جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الكوفة
كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية



الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية

رسالة تقدمت بها الطالبة

علا بهاء حسين علي بهية

إلى مجلس كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في الجغرافية

بأشراف

أ.د. علياء حسين سلمان البوراضي

ربيع ثاني 1443 هـ　　　　تشرين الثاني 2021 م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَوَ لَمْ يَرَ الَّذِينَ كفروا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الماء كُلَّ شيء حي أَفَلا يُؤْمِنُونَ ﴾

صدق الله العلي العظيم

﴿سورة الأنبياء/الآية "٣٠" ﴾

اقرار المشرف العلمي

اشهد ان اعداد هذه الرسالة الموسومة ب(الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية)قد جرى بإشرافي في قسم الجغرافية كلية التربية للبنات جامعة الكوفة وبمراحلها كافة وهي من متطلبات شهادة الماجستير في الجغرافية وبناء على ذلك ارشحها للمناقشة.

الامضاء:

الاسم: علياء حسين سلمان البو راضي

الدرجة العلمية: استاذ دكتور

التأريخ: ٢٦/١٠/2021

بناء على ترشيح المشرف العلمي وتقرير الخبير العلمي ارشح هذه الرسالة للمناقشة.

الامضاء:

الاسم: عتاب يوسف كريم اللهيبي

الدرجة العلمية: استاذ دكتور

رئيس قسم: الجغرافية

التأريخ: ٢٦/١٠/2021



شهادة الخبير العلمي

اطلعت على رسالة الماجستير الموسومة(الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية)وقومتها علمياً واصبحت صالحة للمناقشة.

الامضاء:

الاسم: مصطفى كامل عثمان

الدرجة العلمية: أستاذ مساعد دكتور

العنوان: جامعة الكوفة/ كلية الاداب/ قسم الجغرافية

التأريخ: ١٨/ ٩/ 2021

شهادة الخبير العلمي

اطلعت على رسالة الماجستير الموسومة(الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية)وقومتها علمياً واصبحت صالحة للمناقشة.

الامضاء:

الاسم: نجلة دجيل محمد عباس

الدرجة العلمية: أستاذ مساعد دكتور

العنوان: الجامعة المستنصرية/كلية التربية/قسم الجغرافية

التأريخ: 29/ 9/ 2021

شهادة الخبير اللغوي

اطلعت على رسالة الماجستير الموسومة(الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية)وقومتها لغوياً واصبحت صالحة للمناقشة.

الامضاء: وسام

الاسم: وسام علي الخالدي

الدرجة العلمية: أستاذ دكتور

العنوان: جامعة الكوفة / كلية التربية للبنات / قسم اللغة العربية

التأريخ: ٥ /١٠/2010

اقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة بـ (**الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية**) وناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها وتعتقد بأنها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في الجغرافية وبتقدير...امتياز............

الامضاء:

الاسم: عتاب يوسف كريم

الدرجة العلمية: أستاذ مساعد دكتور

العنوان: عضواً

التأريخ: ١٥ \ 11 \ 2021

الامضاء:

الاسم: ابتسام عدنان رحمن

الدرجة العلمية: استاذ مساعد

العنوان: عضواً

التأريخ: ١٥ \ 11 \ 2021

الامضاء:

الاسم: علياء حسين سلمان

الدرجة العلمية: استاذ دكتور

العنوان: عضواً ومشرفاً

التأريخ: ١٦ \ 11 \ 2021

الامضاء:

الاسم: عباس فاضل عبيد

الدرجة العلمية: استاذ مساعد دكتور

العنوان: رئيساً

التأريخ: ١٤ \ 11 \ 2021

مصادقة مجلس الكلية:

صادق مجلس كلية التربية للبنات جامعة الكوفة في جلسته...........بتأريخ(/ / 2021)على اقرار لجنة المناقشة.

الامضاء:

الاسم: علاء ناجي جاسم المولى

الدرجة العلمية : استاذ

عميد كلية التربية للبنات جامعة الكوفة

التأريخ: 24/ 11 / 2021

الاهداء

الى من تطيب ارض النجف بطيب ثراه . . . .

الى سيدي ومولاي امير المؤمنين علي ابن ابي طالب "ع"

الى من قال الله بحقهما وبالوالدين احسانا . . . .

الى من اسمو واعلو بذكرهم والداي براً ووفاءاً واخلاصاً

الى من أرى فيهم صورة المستقبل الاجمل . . . .

الى اخوتي وعزوتي "مصطفى" و "مريم" حباً واعتزازاً

الى من اخذته الحياه عني لكنه حاضراً بقلبي . . . .

الى من ترك برحيله طيب ذكراه الى "جدي" رحمه الله

اهدي لهم جهدي العملي المتواضع . . . . . .

الباحثة ...

شكر و عرفان

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد واله الطيبين الطاهرين ، لا يسعني وانا انتهي من كتابة دراستي هذه بأن أتوجه بالشكر والامتنان والعرفان بالفضل الى استاذتي الفاضلة الدكتورة علياء حسين سلمان البو راضي المشرفة على رسالتي التي كان لحرصها ورحابة صدرها وخلقها القويم وملاحظاتها وتوجيهاتها السديدة الأثر الأكبر في انجاز هذه الرسالة , فأدعو العلي القدير ان يبارك بعمرها ذخراً لطلاب العلم و المعرفة .

اتقدم بشكري وامتناني الى رئاسة قسم الجغرافية(أ.م.د عتاب يوسف كريم) والأساتيذ الكرام من التدريسيين والتدريسيات الاعزاء لاحتضانهم لي طيلة مدة الدراسات الأولية والعليا, والى من ساعدني في جمع وتبويب البيانات المناخية الأستاذ الدكتور مثنى فاضل الوائلي \كلية الاداب جامعة الكوفة فجزاه الله عني خير الجزاء , كما واتقدم بخالص الشكر والعرفان للست الفاضلة " ست ولاء "مسؤولة مكتبة قسم الجغرافية التي اذلت كل الصعوبات من اجل ان تعبد لي ولطلبة الدراسات العليا الطريق لبلوغ الهدف وادعو لها من الباري جل وعلا التوفيق والتيسير لخدمة العلم .

اتوجه بالشكر والتقدير الى مدير شعبة نظم المعلومات الجغرافية (Gis) في مديريه الموارد المائية المهندس "سامح عبد الجبار ناصر " الذي اعانني في تزويدي الى جميع ما احتاجه لإتمام رسالتي فجزاه الله عني خير الجزاء, كما و أتقدم بعظيم الامتنان الى الأستاذ "حيدر الجزائري " في كلية التخطيط العمراني لمساعده لي في رسم الخرائط , واتقدم بالشكر الى الدكتور امير خليل مسؤول مختبر كيمياء التربة في كلية الزراعة \جامعة الكوفة والأستاذ علي عبد المجيد نوري مسؤول مختبر فدك \العتبة العلوية المقدسة لمساعدتهم لي في اكمال النتائج المختبرية للمواسم الأربعة جزاهم الله عني خيراً.

كما واقف عاجزه عن التعبير بحق من رافقني سنداً في هذه الحياة ومن كان لي داعماً ومحباً وصادقاً وناصحاً لأجلها أكملت دراسة الماجستير لتحقيق حلمها والدتي وحبيبة عمري , وتبقى كلماتي مقصرة للتعبير عن قدوتي الأولى و النبع الذي ارتوي منه حباً فهو النبراس الذي ينير دربي الى من رفعت رأسي عالياً افتخاراً به والدي العزيز .

اخيراً أتوجه بالشكر الى جميع من افادني برأي او استشارة او كلمة والى كل من فاتني ذكره وساعدني في اخراج هذه الدراسة العلمية بصورتها النهائية .

المستخلص Abstract .

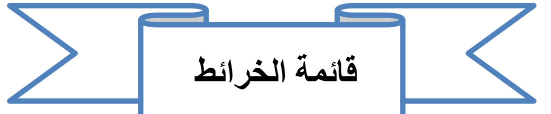
تعد الأنهار من اكثر مصادر المياه على سطح الأرض استعمالاً من قبل الانسان , اذ تعد منطقة الدراسة المتمثلة بنهر الفرات(شط الكوفة) احد هذه المصادر, لذا يحمل خلال جريانه كميات كبيرة من المواد الذائبة والصلبة والقاعية ليشكل سطح المنطقة التي يمر بها النهر ليعمل على نحت ضفافه وتعميق مجراه أو رفع قاعه نتيجة لتراكم الرواسب الغرينية فيه , الأمر الذي يسهم في تكوين مجموعة من الأشكال الأرضية سواء الارسابية أو الحتية الارسابية وتلك الأشكال هي ذات أصل نهري نتيجة لفيضانات النهر أو نتيجة لحركته الجانبية ,وما يقوم به من عمليات حت و أرساب في مجراه وبالذات في مناطق المنعطفات والالتواءات النهرية كون النهر وصل الى مرحلة الشيخوخة ، لذا جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على موضوع هام جداً وهو (الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية) , والذي بحثنا من خلاله التغير الهيدرولوجي الكمي وتأثيره في تناقص او تزايد معدلات التصريف الجارية خلال متر مكعب واحد في الثانية ودورها بمساعدة العوامل الطبيعية لاسيما النباتات المائية في تكوين الترسبات الطينية بالشكل الذي يؤدي الى تكوين مختلف الاشكال الجيومورفية والتي تؤدي دوراً مهماً في تقليل كمية المياه الواصلة الى الاراضي الزراعية والاستعمالات السكانية المائية المختلفة. لذلك اعتمدنا دراسة الحمولة النهرية لأربع مواسم (الخريفي، الشتوي، الربيعي و الصيفي) ولأربع مواقع رئيسة(سدة الكوفة، جسر الكوفة ، ناظم المشخاب وناظم ابو عشرة) مع تفسير تأثير المقاطع الطولية والعرضية وسرعة الجريان والتصريف المائي في تباين كمية الحمولة النهرية وانعكاسها في تناقص او تزايد المساحات الزراعية خلال الموسمين الربيعي والخريفي ولسنتي(2000 و 2020) وحسب مقاطعات الكوفة وقضاء المناذرة وقضاء المشخاب ومن ثم توضيح اثر ذلك كله في تكوين الاشكال الجيومورفية في المجرى المائي لشط الكوفة من حيث الالتواءات والجزر النهرية وغير ذلك من الاشكال الترسيبية الأخرى وبواقع سنتي للمقارنة وهما (2010 و2020).

تضمن البحث العلمي في هذه الدراسة اربعة فصول تناول **"الفصل الاول"** الاطار النظري لمنطقة الدراسة من حيث مشكلة البحث وفرضياته و اهدافه واهميته و المنهجية المعتمدة مع تحديد حدود منطقة الدراسة, اما **"الفصل الثاني "** فقد اختص بدراسة العوامل الطبيعية المؤثرة في كمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة والمتمثلة بـ التكوينات الجيولوجية وخصائص السطح والمناخ والتربة , كما اهتم هذا الفصل بالوضع المائي السطحي في منطقة الدراسة وخصائص التصريف الشهري والفصلي والسنوي للمدة من (2008-2020) , في حين تطرق **"الفصل الثالث"** الخصائص النوعية والكمية , اذ بلغ مجموع الاملاح الذائبة(الترسبات الذائبة)(TDS) خلال الموسم الخريفي(تشرين الأول) (0.1505 مليون طن)، في حين بلغت خلال الموسم الشتوي(كانون الثاني) الى(0.1346 مليون\طن) وفي الموسم الربيعي(نيسان) الى (0.1341 مليون \طن)، في حين سجلت الدراسة الميدانية من خلال التحليلات المختبرية ان كمية الترسبات

الذائبة قد بلغت خلال الموسم الصيفي (تموز) نحو(0.4415مليون\طن)، اما الحمولة العالقة (TTS) فقد تباينت تبايناً واضحاً بكمياتها خلال مواسم السنة، اذ سجل اعلى معدل لها عند الموسم الصيفي(تموز)بنحو(0.4022مليون\طن) وادنى كمية خلال الموسم الخريفي(تشرين الاول) (0.0587مليون\طن) , في حين سجل اعلى كمية للحمولة القاعية (TS) في الموسم الربيعي وبنحو(0.4104مليون\طن) وادنى كمية خلال الموسم الشتوي(كانون الثاني) وبنحو (0.315مليون \طن) , كما وتناول هذا الفصل تحليل العناصر النوعية للمياه ومدى تأثيرها في زيادة كمية الحمولة النهرية , اما **"الفصل الرابع "** فقد اهتم بتحليل الغطاء النباتي من خلال استعمال دليل الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) الذي يوضح التباين في طبيعة المقاطعات الزراعية التي اختلفت وفقاً لتباين كمية المياه الواصلة نتيجة الحمولة النهرية وتأثيرها في تشكيل الاشكال الجيومورفية الناتجة عن تلك الحمولة والتي تمثلت بالالتواءات والمنعطفات النهرية والجزر الوسطية و الكتوف الطبيعية , اذ يلحظ من خلال المقارنة بين سنتي(2010 و 2020) بالاعتماد على البيانات الواردة من المرئية الفضائية لسنتي المقارنة ان حركة الأرساب كان في سنة (2020) في اوج نشاطها، وقد كان ذلك واضحاً في مساحات الجزر الدائمية مقارنةً مع السنة (2010)، كما نلحظ تراجع في مساحات عدد من الجزر الدائمية وزيادة البعض الاخر بنسب ربما تشكل فارقاً من خلال مشاهدتها بالمرئية الفضائية , اذ تبين ان مساحة جزيرة (3) سنة (2010) بلغت (25919.55م^2) ثم تراجعت في مساحتها سنة 2020 الى (41,340م^2) الا انه ازدادت في مساحات عدد من الجزر الاخرى كما في جزيرة (4)، اذ بلغت مساحتها سنة 2010 (93230.78 م^2) وخلال سنة(2020) لتبلغ (110,552 م^2), فضلاً عن ذلك فقد لاحظنا ظهور جزيرتين دائمتين في مجرى شط الكوفة لسنة الدراسة (2020) وهما جزيرة (7) بمساحة (21,947 م^2) وجزيرة (11) بمساحة (16,154 م^2),كما ظهرت العديد من الجزر الموسمية في مجرى منطقة الدراسة في سنة الدراسة (2020) لم تكن موجودة في سنة المقارنة (2010) وابرز تلك الجزر جزيرة (15) بمساحة (1,062 م^2), وجزيرة (21) بمساحة (13,390 م^2) وجزر (26،27،،29و30) والتي تراوحت مساحاتهم(7,988، 16,586 ، 11,302، 22,379 و6,359 م^2), اذ ان هذه الزيادة في اعداد الجزر لسنة (2020) يعود الى تزايد نشاط عملية الأرساب في المدة الأخيرة وتكاثر واتساع مساحة النباتات المائية من الشمبلان والقصب والبردي التي أدت بالنتيجة مع تزايد الترسبات الطينية الى تشكيل الجزر بأنواعها والتحامها مع الاراضي الزراعية على جانبي النهر لتؤدي في النهاية الى ان يعمل النهر على تغير مجراه وانعطافه عن المجرى السابق له.

قائمة المحتويات

قائمة الجداول


قائمة الخرائط

قائمة الاشكال

قائمة المخططات


قائمة الصور


قائمة المرئيات
الفضائية


قائمة الملاحق

المقدمة Introduction .

حظيت الأنهار باهتمام خاص من قبل الهيدرولوجيين و الجيومورفولوجيين لأنها تمثل وحدة طبيعية متكاملة لعلاقتها بتكوين العديد من مظاهر سطح الأرض, فضلاً عن تأثير العوامل الطبيعية التي تمثل الوسط الطبيعي المؤثر في جريان الأنهار وفي تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية من حيث (السهل الفيضي , الاكتاف الطبيعية , الجزر النهرية و دالات البثوق) و(المنعطفات والثنيات النهرية والبحيرات الهلالية) الناتجة عن عملية النحت المائي. وتتضمن الحمولة النهرية كمية الترسبات التي تتركها المياه الجارية في مكان ما في النهر أثر وجود عائق في النهر نتيجة تباين سرعة الجريان ومناسيب المياه ومن خلال عمليتي التجوية والتعرية، وهذه الترسبات هي مواد(صلبة Bed Load، صلبة عالقةSuspended Load و مذابة Solute Load)، ويقصد بالمواد الصلبة الذرات التي تزيد اقطارها عن (2/1 مايكرون) تنقلها المياه الجارية معلقة او تتدحرج فوق قاع النهر، اما المواد الذائبة فهي الاملاح التي تنقلها المياه الجارية بشكل محاليل كيميائية،[١] وبشكل عام فأن طبيعة التصريف النهري ونوعيته والترسبات المنقولة عند نقطة معينة من النهر او القناة تعكس الوضع البيئي الطبيعي من التركيب الجيولوجي والمناخ والتربة والنبات الطبيعي، فضلاً عن طبيعة النشاط البشري لاسيما الجانب الزراعي فيما يخص شبكة المبازل التي تصب مياهها العادمة المالحة الى النهر فهي الاخرى تسهم في تزايد كمية الحمولة سيما الذائبة منها، الامر الذي يؤكد ان سلوك النهر ومدى استقراره الذي ينشأ ويتطور وفق الخصائص الجغرافية والعمليات الجيومورفولوجية المائية اي التعرية بشكل خاص، اذ ان هذا السلوك يتحكم بشكل عام بطبيعة الوضع الاقتصادي والسكاني في اي منطقة في العالم لاسيما منطقة الدراسة كون المياه مصدر الحياة على سطح الارض بالشكل الذي يؤكد ضرورة صيانة الانهار وتنظيفها بشكل مستمر ومحاولة اتخاذ اجراءات من شأنها ان تقلل

---

[١] **- تغلب جرجيس داود، علم اشكال سطح الارض التطبيقي(الجيومورفولوجيا التطبيقية)، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، 2002، ص99.**

من عملية الترسيب المائي التي تنعكس سلباً في عدم توفير المياه بشكل يتناسب وطبيعة الاحتياجات المائية في منطقة الدراسة.

جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على أهمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وما ينتج عنها من مظاهر جيومورفولوجية على جانبي النهر، واهم الاثار الناتجة عن تراكم الترسبات عند مقدمة السدود والنواظم بسبب ركود الماء ولمدد متفاوتة، اذ تم اخذ مرئيات فضائية لمنطقة الدراسة بين سنه (2010و2020) لمعرفة اهم التغيرات التي نتجت بفعل تراكم الترسبات الطينية وعند جانبي النهر، كما تم توضيح أهم تلك الاشكال الجيومورفولوجية المتكونة في مجرى شط الكوفة من خلال استعمال الخرائط الطبوغرافية لاسيما عند الانحدارات الارضية و المرئيات الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة، فضلاً عن العمل المختبري والميداني الذي ساهم وبشكل دقيق في توضيح الاشكال الأرضية المكونة بفعل العمليات الارسابية الناتجة عن الحمولة النهرية الذائبة والعالقة والقاعية في مجرى نهر الفرات(شط الكوفة) .

الفصل الاول/ الدليل النظري للدراسة

يركز هذا الفصل على وضع اهم خطوات الباحث التي تمثل الجوانب النظرية والعملية للرسالة والدليل المتبع من قبله في تحديد المشكلة وفرضياتها ومن ثم اهداف ومبررات الدراسة وأهميتها والدراسات السابقة المماثلة و طريقة العمل (الوسائل والادوات المتبعة) والمنهجية وحدود منطقة الدراسة الجغرافية والموضوعية و كالآتي:-

اولاً: **مشكلة الدراسة problem of study.**

تتمثل مشكلة البحث الرئيسة الذي يدور حول موضع الدراسة بالاتي :

(كيف تتباين الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وماهي تأثيراتها الجيومورفية) و تتفرع من هذه المشكلة عدد من المشكلات الثانوية وتتمثل بالاتي:

١- ما تأثير الخصائص الطبيعية في كمية الحمولة النهرية في منطقة الدراسة ؟

٢- هل تؤثر الخصائص الكمية والنوعية في تباين الحمولة النهرية بين منطقة وأخرى ؟

٣- هل للمساحات الزراعية الموجودة على جانبي النهر اثراً في تباين تراكيز الحمولة النهرية وماهي انعكاساتها في تكوين المظاهر الجيومورفية ؟

ثانيا : **فرضية الدراسة Hypothesis of study .**

تمثل الفرضيات حلولاً مبدئية لمشكلات الدراسة والفرضية الرئيسة لمشكلة الدراسة التي تتميز بأنها (تتركز في مياه شط الكوفة حمولة نهرية متباينة وفقاً للعوامل المساهمة في تكوينها بالشكل الذي يساعد في تشكيل انواع من المظاهر الجيومورفية الحتية والارسابية) وتتمثل الفرضيات الثانوية بالاتي :

١- تؤثر الخصائص الطبيعية من التركيب الجيولوجي والسطح والمناخ والتربة والمياه الجارية في كمية الحمولة النهرية في منطقة الدراسة وتركيزها في موقع دون اخر.

٢- تتباين انواع الحمولة النهرية من الذائبة والعالقة والقاعية بالشكل الذي يؤثر في طبيعة الخصائص النوعية لاسيما الكيميائية منها ووفقاً للعوامل الجغرافية في منطقة الدراسة .

٣- تتزايد وتتناقص المساحات الزراعية على جانبي مجرى شط الكوفة نتيجة تباين التصاريف المائية وطبيعة الحمولة النهرية والانحدارات الارضية التي اسهمت في تشكيل عدد من المظاهر الجيومورفية من الالتواءات والمنعطفات النهرية، فضلاً عن الجزر النهرية والمظاهر الاخرى، والتي اسهمت بشكل رئيس في تغير مجرى المياه وتباين وصولها الى تلك الاراضي الزراعية.

ثالثاً: اهداف الدراسة Aims of study.

تهدف الدراسة بشكل رئيس الى تحديد كمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة ومعرفة نوعية العوائق المساهمة في عدم وصول تصاريف المياه وبكميات مناسبة لمختلف الاستهلاكات المائية السكانية لاسيما الزراعية، والتي لها دور رئيس في تشكيل المظاهر الجيومورفية في منطقة الدراسة وكالاتي:

١- تحديد سبب التغيرات الهيدرولوجية لمجرى شط الكوفة والتي لها اهميتها في عدم توفير الاحتياجات المائية بالمستوى المطلوب سيما الزراعية منها.

٢- تحديد العمليات النهرية وما ينتج عنها من اشكال أرضية حتيه و ارسابية في المجرى المائي لمياه شط الكوفة.

٣- توضيح التناقص والتزايد في مساحة الاراضي الزراعية وضمن تقنيات جغرافية حديثة سيما نظم المعلومات الجغرافيةGIS والتي تكشف التغير في المساحات الزراعية نتيجة التغير في طبيعة التصريف المائي المؤثر خلال الموسمين من السنة وخلال سنتي مقارنة 2000و2020 للوقوف على تلك الاراضي التي تناقصت بفعل الحمولة النهرية والاشكال الجيومورفية الناتجة عن تلك الحمولة وبواقع سنتي للمقارنة 2010و2020م.

رابعاً: مبررات الدراسة واهميتها Purposes of study and importance .

شهدت الخصائص الهيدرولوجية لشط الكوفة تغيرات واسعة تمثلت بتناقص كبير في معدلات التصريف المائي بالشكل الذي انعكس على طبيعة الحمولة النهرية وما يرافقها من تأثيرات جيومورفولوجية في المنطقة التي يغذيها نهر الفرات(شط الكوفة) والذي يجري ضمن منطقة سهلية وممكن عدهُ في مرحلة الشيخوخة بالشكل الذي انعكس في تغيره وخلال ازمنة متباينة نتيجة انحدار الارض وعدم تأمين الحصص الكافية للنهر وخلال الفصلين من السنة ووفق ما يتناسب وطبيعة الاستهلاكات المائية التي اخذت تضغط في السنوات العشر الاخيرة في سحب كميات كبيرة من المياه دون دراسة المقنن المائي المطلوب لكل حقل وضمن احتياجات المحاصيل المطلوبة، فضلاً عن باقي الاحتياجات الاخرى، وهذا يعود الى عوامل منها طبيعية واخرى بشرية تمثلت في السياسية المائية المتبعة من قبل دول الجوار، الأمر الذي انعكس سلباً في حدوث تغيرات هايدروجيومورفية نتيجة الحمولة النهرية التي ازدادت وتزداد مع تناقص سرعة الجريان وتقل مع تزايدها بالشكل الذي اسهم وفق العمليات الجيومورفية من التجوية والتعرية في تزايد نشاط الحت المائي والارسابي في النهر، ومن هنا جاءت اهمية دراسة الحمولة النهرية في منطقة الدراسة.

خامساً : منهجية الدراسة Approach Study.

اعتمدنا في تفسير وتحليل حيثيات موضوع الدراسة عدد من المناهج التي توضح طبيعة الخطوات المتبعة في بحثنا العلمي والذي ابرزها المنهج الوصفي الذي له اهميته في وصف منطقة الدراسة من حيث موقعها الجغرافي والخصائص الطبيعية الأخرى التي تتصف بها وتأثيرها في تباين سرعة الجريان المائي ومساحة المقطع العرضي للنهر وعمليات التعرية والنقل والترسيب، فضلاً عن المنهج الاستقرائي الذي يظهر دوره في تفسير الحمولة النهرية واسباب تباينها ومصادر نشأتها نتيجة عوامل جغرافية منها طبيعة المناخ والسدود المائية وسرعة التيار المائي والنباتات المائية والتوسع الحضري للمناطق المحيطة بمجرى نهر الفرات في محافظة النجف الاشرف، كما اعتمدنا كذلك المنهج التجريبي المتمثل في اجراء القياسات الميدانية من خلال استعمال وسائل متعددة لتحديد درجة تركيز انواع الحمولة النهرية ولمواقع ثلاث سطحية ونصف المتر والمتر لأهميتها في تحديد طبيعة الحمولة الذائبة والعالقة والقاعية مع استخدام التقنيات الجغرافية المختلفة لاسيما في رسم المقاطع الطولية والعرضية ومساحة الجزر النهرية

والالتواءات والانعطافات والجزر النهرية بأنواعها الدائمية والموسمية والملتحمه وتحديد ابعادها واشكالها المتعددة.

سادساً: الوسائل المتبعة وادوات الدراسة.

بدئت الباحثة عمله بتاريخ 2020/9/15 من خلال جمع البيانات والمصادر من الكتب والبحوث والرسائل و الأطاريح المتعلقة بالجوانب الهيدرولوجية والجيومورفولوجية بشكل عام والحمولة النهرية والترسيب بشكل خاص، وقد اخذت معظمها من مكتبات جامعة الكوفة (مكتبة كلية التربية للبنات – قسم الجغرافية , مكتبة كلية الاداب و المكتبة المركزية)، فضلا عن مكتبة الحيدرية . اما في ما يخص البيانات المناخية فقد تم الحصول عليها من (وزارة النقل– الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي– قسم المناخ– بغداد) والبيانات المتعلقة بالخصائص الهيدرولوجية الكمية من (مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف) ، اما في ما يخص البيانات الزراعية فقد تعذر اخذ بيانات تخص مساحة الاراضي الزراعية لأثبات التغير الناتج عن تباين كميات التصريف المائية السطحية لذلك تمت تغطيتها من خلال استخدام مؤشر دليل الغطاء النباتي(NDVI)، كما تم تغطية الموضوع من المصادر الاتية:

١- **شبكة الانترنت** : اعتمدنا عليها من خلال البحوث والمقالات التي تخص موضوع الدراسة .

٢- **الخرائط الطبوغرافية و المرئيات الفضائية** : والتي تكمن اهميتها في التعرف على أنواع الوحدات الأرضية الموجودة في منطقة الدراسة وذلك من خلال قراءة الخرائط الطوبوغرافية وتحليلها ومطابقتها مع ما موجود من الاشكال الأرضية بمنطقة الدراسة و مقارنة ذلك مع ما تظهره المرئية الفضائية . فضلاً عن استعمالها في التعرف على التغيرات الحاصلة في مجرى شط الكوفة ولعشر سنوات لمعرفة نتائج عملية الترسيب في تكوين الجزر النهرية في مجرى شط الكوفة والاشكال الترسيبية الاخرى.

٣- **المسح الميداني لمنطقة الدراسة** : تهدف هذه المرحلة الى التحقق الميداني من صحة الترابط بين أنواع العمليات والظواهر الجيومورفية المتواجدة في منطقة الدراسة، والتي توزعت بين اربع زيارات لأربع مواسم من السنة (الموسم الخريفي "تشرين الأول"، الموسم الشتوي "كانون الثاني"، الموسم الربيعي "نيسان" و الموسم الصيفي "تموز"). ويمكن توضيح ذلك بشكل اكثر دقة من خلال الخطوات الأتية:

أ- تحديد (4) محطات الدراسة "**Study Stations**" لأماكن متفرقة من منطقة الدراسة بواقع اربع مواسم ولمدة سنة، اذ تم تحديدها وفقاً لمسار النهر واتجاهه وفي مواقع ذات تأثير كبير في توزيع المياه الى الاستهلاكات المائية السكانية لاسيما الزراعية منها وذلك نظراً لأهميتها في تجمع الترسبات عند قطع المياه او جريانها لاسيما الذائبة والعالقة والقاعية, وتتمثل هذه المواقع بالاتي.

- **المحطة الأولى (سدة الكوفة).**

تقع هذه السدة على شط الكوفة المتفرع من نهر الفرات الرئيس و على بعد (4 كم) جنوب مدينة الكفل عند خط طول (**E "16 ¯21 °44**)شرقاً, ودائرة عرض (**N "8 ¯10 °32**) شمالاً ويقع عند هذه المحطة مشروع لتصفية مياه الشرب.



صورة (1) سدة الكوفة



المصدر: اخذت بتاريخ 2021/4/15.

- **المحطة الثانية (جسر الكوفة).**

تقع هذه المحطة عند جسر الكوفة بين خط طول (**E "27 ¯24 °44**)شرقاً, ودائرة عرض (**N "24 ¯2 °32**)شمالاً، اذ تتأثر مياه النهر في هذا المقطع بالنشاطات البشرية بشكل مباشر من خلال طرح المخلفات البشرية الى مجرى النهر وذلك لتواجد التجمعات السكانية على جانبي النهر. صورة(2).



صورة (2) جسر الكوفة

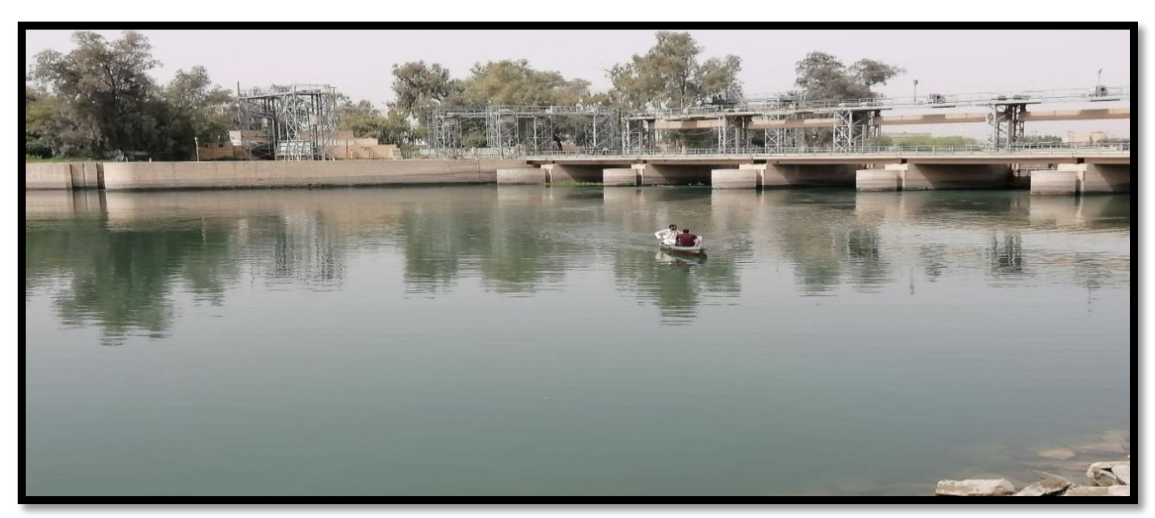


المصدر: اخذت بتاريخ 2021/4/15.

- **المحطة الثالثة (ناظم المشخاب).**

تقع هذه المحطة في مركز قضاء المشخاب عند خط طول (**44° 30¯ 9" E**)شرقاً ودائرة عرض (**31° 47¯ 34" N**)شمالاً، اذ تتميز بتناقص منسوب المياه فيها لاسيما في الموسم الزراعي وذلك بسبب حجزه في مقدم الناظم وتوزيعه على الأراضي الزراعية على جانبي النهر. صورة (3).

صورة (3) ناظم المشخاب



المصدر: اخذت بتاريخ 2021/4/15.

- **المحطة الرابعة (ناظم أبو عشرة)**

يقع هذا الناظم على بعد (13400كم) جنوب قضاء المشخاب عند خط طول (**E "4 ¯29 °44**) شرقاً ودائرة عرض (**N "27 ¯42 °31**)شمالاً .



صورة (4) ناظم أبو عشرة



المصدر: اخذت بتاريخ 2021/4/15.

٤- تم جمع وتحليل (12) نموذج لموسم واحد ولأربع محطات اذ تم اخذ من كل موقع عينه ذات ثلاث أعماق لمعرفة كميات الحمولة الذائبة والعالقة والقاعية و باقي العناصر الكيميائية والفيزيائية , اذ ان المجموع الكلي للنماذج المأخوذة من منطقة الدراسة لأربع مواسم (48) أنموذجاً أي ما يعادل تحليل (608) عنصراً كيميائياً وفيزيائياً خلال مده الدراسة , ينظر صورة(5).

صورة (5)طريقة اخذ عينات الحمولة النهرية



المصدر: اخذت بتاريخ 24\10\2020.

وقد تم تحليل معظمها مختبرياً في مختبر قسم التربة وعلوم المياه في كلية الزراعة في جامعة الكوفة وجزء منها تم تحليلها آنياً. صورة (6).

٥-**الاجهزة والادوات المستعملة في العمل الميداني:** تم استعمال عدد من الأجهزة في تحليل العينات لمعرفة العناصر النوعية لمنطقة الدراسة, جدول (1) واهم هذه الاجهزة هي:

- جهاز تحديد المواقع(GPS)والة تصوير لأجلا التقاط الصور الفوتوغرافية للمظاهر الجيومورفولوجية والظواهر ذات العلاقة بتلوث المياه. فضلاً عن قناني خاصة للعينات المأخوذة.
- جهاز(Senso Direct) لقياس كمية الاملاح الكلية الذائبة(T.D.S) والتوصيلة الكهربائية,
- جهاز اللهب الضوئي(Flame Photo Meter) والذي يستعمل لقياس الايونات الموجبة(المغنسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم والكالسيوم) وهو جهاز انكليزي المنشأ موديل2013

صورة(6)

طريقة القياس والعمل المختبري لعينات المياه المأخوذة



المصدر: الدراسة الحقلية والمختبرية.

- جهاز المطياف اللوني (Spectrophotometer) لقياس المغذيات (النترات والفوسفات).
- تم استعمال مسطره مدرجة لقياس أعماق المياه في منطقة الدراسة .
- جهاز Digital Thermometer قياس درجة حرارة الماء.
- جهاز قياس التوصيلة الكهربائية EC–meter .
- عامود التسحح لقياس عنصر الكالسيوم, صورة (7) .

جدول (1) اجهزه قياس العناصر النوعية والفيزيائية.

ت	اسم العنصر	اسم الجهاز
1	Na^{+1}	mete /صناعة) india(اللهب / جهاز flame photo
2	K^{+1}	
3	Ca^{+2}	
4	SO_4^{-2}	trophotomete Spec جهاز المطّياف الضوئيً (صناعة) Germany
5	P^-	
6	Cl^-	بالمعايًرة (تسحُح)
7	CO_3^{-2}	
8	N^-	جهاز المطّياف الضوئ / صناعة) + (Spectrophotometer Germany Kheldhal Automatic Nitrogen Analyze
9	TS	TS mete-TDS-EC
10	TSS	حسابًا
11	TDS	جهاز Germany) meter Ec / صناعة)
12	Mg^{+2}	بالمعايرة (التسحيح)
13	درجة الحرارة	DIGITAL THERMOMETER
14	التوصيل الكهربائي	EC-meter

المصدر: بالاعتماد على قسم كيمياء التربة, كلية الزراعة , جامعة الكوفة .

صورة (7) أجهزة تحليل العينات

جهاز اللهب



جهاز المطياف الضوئي



أنبوب "التسحيح"



"المسطرة المدرجة "



المصدر : اجهزه مختبر قسم كيمياء التربة ,كلية الزراعة, جامعة الكوفة, بتاريخ 25\10\2020.

٦- **طريقة العمل خلال الدراسة الميدانية وفي المختبر.**

- **درجة حرارة المياه Temperature** : تم قياسها مباشرة ضمن محطات الدراسة وباستعمال جهاز قياس حرارة السوائل Digital Thermometer .
- **التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity**: تم قياس التوصيلية الكهربائية للماء في محطات الدراسة مباشرة باستعمال جهاز قياس التوصيلية EC–meter .
- **المواد الذائبة الكلية (Total dissolved Solid(T.D.S .**

تم قياس المواد الذائبة الكلية من خلال اخذ العينة من المياه الجارية والتخلص من المواد العالقة الموجودة فيها وذلك بترشيحها من خلال استعمال ورقة ترشيح او تترك مدة من الزمن لكي تترسب جميع العوالق ثم نزن اناء فارغ وجاف يسجل وزنه بالملغرام ثم يصب في اناء بوزن معين ويوضع في فرن بدرجة حرارة (105مْ) حتى تتبخر كل مياه العينة بعدها تحسب كمية المواد الذائبة الكلية ملغم/لتر في المياه.

- **المواد العالقة الصلبة الكلية (Total Solid suspended (T.S.S .**

تقدر كمية المواد العالقة من خلال وضع (10 مل) من العينة على ورقة ترشيح ومن ثم وضعها في فرن درجته حرارته مناسبة لمدة (15 دقيقة) ثم توزن وتثبت ورقة الترشيح المجففة على اناء فارغ بعدها يصب مقدار معين من العينة في ورقة ترشيح ويسجل حجم الماء العينة بوحدة قياس (مل) بعدها ترشح ماء العينة ويحسب تركيز الرواسب العالقة حيث تبقى الاملاح والتي توزن وتحسب كنسبة مئوية كما في المعادلة الاتية [١]، :

$$\text{املاح كلية \%} = \frac{\text{وزن الملح غ} \times 100}{10}$$

وزن الملح $_{غ}$ = وزن ورقة الترشيح بعد التجفيف – وزن ورقة الترشيح الفارغة .

– المواد الترسيبية القاعية: اذ ليس من السهل تحديدها لأنه لا يوجد طريقة دقيقة لقياسها غير طريقة المصائد(Traps Method) والتي هي عبارة عن احواض تغرس في القاع بين جانبي المجرى ويكون ارتفاع جوانبها مساوياً لسطح القاع لكي تتعرض المواد التي تتحرك على القاع لكي تسقط فيها، غير ان في منطقة الدراسة تم استعمال طريقة ورقة الترشيح التي ذكرت سابقاً وذلك

---

[١]- محمد منهل الزعبي وزملاءه , طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والاسمدة, الهيأة العامة للبحوث العلمية الزراعية , دمشق, 2013 , ص 174 .

عن طريق اخذ (10مل من عينة ذات عمق 100سم) ووضعها على ورقه ترشيح وادخالها بفرن درجه حرارة مناسبة لمده (15) دقيقة ثم قياسها.

- اما سرعة الجريان المائي فقد تم حسابها من خلال طريقة العائمات(قطعة خشبية) يتم رميها من فوق المحطة الهيدرولوجية التي تم اختيارها خلال سنة الدراسة مع تعيين نقطتين على طول المجرى ولتكن الاولى(أ) والثانية(ب) وتحسب المسافة بينهما والمدة الزمنية ثم تقسم المسافة على الزمن وتستخرج السرعة.

- **عنصر الكالسيوم Calcium**

تم قياس عنصر الكالسيوم بطريقتين التقليدية والحديثة الأولى بالتسحيح وذلك بأخذ (1مل من العينة) و (20 مل ماء مقطر) تضاف لهم 10 قطرات من محلول NAOH , ثم تضاف نقطه من صبغة الكالسين, بعدها ملئ أنبوب التسحيح بمحلول EDTA وتبدأ بالتقطير لحين تغير اللون من الوردي الى البنفسجي ثم اتباع المعادلة الاتية :

$$Ca_2 = \frac{0.01 \times EDTA}{\text{حجم العينة المستخدمة}} \times 1000$$

اما الطريقة الحديثة لقياس الكالسيوم هو استخدام جهاز اللهب الضوئي واخذ النتيجة مباشرة من الجهاز وعلى طول موجي (640) .

- **الصوديوم Sodium**

تم اخذ (1 مل من العينة) مع (20 مل من الماء المقطر) يضاف الية (10 مل من محلول كلوريد الصوديوم) ثم يقاس بجهاز اللهب الضوئي .

- **البوتاسيوم Potassium**

تم اخذ (1 مل من العينة) مع (20 مل من الماء المقطر) يضاف الية (10 مل من محلول كلوريد البوتاسيوم) ثم يقاس بجهاز اللهب الضوئي .

- **المغنيسيوم Magnesium**

يؤخذ (1 مل من العينة) مع (20 مل من الماء المقطر) يضاف له (10 مل من مادة NH_4OH) ثم يضاف له قليل من ماده ايروكروم بلاك يتحول لون المحلول الى الأزرق السماوي بعدها يوضع بجهاز اللهب الضوئي وبطول موجي (624).

- **الفسفور Phosphorus**

يأخذ (1 مل من العينة) تضاف اليها (8 مل من الماء المقطر) مع إضافة (2 مل من خليط H_2S_4 + مولدبيدات الألمنيوم + 5 مل من حامض سكوربك) اذ يتم وضع المخلوط بجهاز المطياف الضوئي .

- **الكاربونات Carbonate**

يأخذ (10مل من العينة) تضاف اليها (2 نقطة من دليل الفينول فتالين) اذ ظهر اللون الوردي دل ذلك على وجود الكربونات .

- **الكبريتات Sulfates**

يأخذ (10مل من العينة) يضاف اليها (2مل من محلول حمض الكلور) ويحرك باليد حركة دائرية ثم يضاف (2مل من محلول كلوريد الباريوم) وننتظر لمدة 30 دقيقة , ثم نقرأ العينات باستعمال جهاز المطياف الضوئي على طول الموجة 492 نانومتر .

سابعاً: الدراسات السابقة و المماثلة .

١- **الشمري,**[1] سلطت هذه الدراسة الضوء على توزيع الجزر النهرية وتوضيح العوامل الجيومورفولوجية التي أدت الى تكوينها وحددت في هذه الدراسة اهم الخصائص الطبيعية المكونة للجزر النهرية . في حين اهتمت دراستنا بتوضيح تلك الجزر وفق اهم المظاهر الجيومورفية التي تتكون في النهر اثر العوامل المؤثرة في تكوينها وتشكليها لتلك المظاهر.

٢- **الاسدي,**[2] أهتمت هذه الدراسة بتوضيح كمية الحمولة النهرية في مياه شط العرب وما ينتج عنها من اثار بيئية، اذ تضمنت حصر العوامل المؤثرة في الحمولة النهرية وتحديد الخصائص الكمية والنوعية للحمولة النهرية وبيان مدى تباينها المكاني والزماني . اما درستنا فقد اهتمت بتوضيح اهم الخصائص الطبيعية التي تسود مجرى شط الكوفة مع تحليل الترسبات الطينية والاشكال الناتجة عنها وتأثيرها في تناقص المساحات الزراعية على جانبي النهر.

---

[1]- أياد عبد علي سلمان الشمري , جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت , كلية التربية –ابن رشد , جامعة بغداد , 2008 .

[2]- صفاء عبد الأمير رشم الأسدي , الحمولة النهرية في شط العرب وأثارها البيئية , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة البصرة , 2012.

٣- **الحسيني,**[١] تناولت هذه الدراسة وصف وتحليل الظواهر الجيومورفولوجية لمجرى نهر الفرات وانعكاساته على الأنشطة البشرية وقد ينتج من ذلك من تعرية تراجعية للمجرى, في حين تناولت فئات تكشف مساحة الاراضي والمقاطعات الزراعية وخلال موسمين من السنة الربيعي والخريفي.

٤- **حسين,**[٢] توصلت هذه الدراسة الى ان العمليات الجيومورفولوجية النهرية وتأثيرها الأرسابي والحتي كونت اشكال أرضية كان تأثيرها واضحاً في الأنشطة البشرية . الا ان دراستنا جاءت لتسلط الضوء على اهم الترسبات الطينية المؤثرة في تكوين تلك الاشكال بمساعدة العمليات الجيومورفولوجية كالتجوية والتعرية.

٥- **الجبوري,**[٣] بينت هذه الدراسة الاثار الجيومورفولوجية والبيئية الناتجة عن العمليات المناخية والجيومورفولوجية بين سدتي الهندية والكوفة بالشكل الذي اسهم في كشف حقيقة الربط بين الخصائص الطبيعية و نشاطات الانسان وتأثيرها البيئي في تحول عدد من الأراضي الزراعية الى مستنقعات دائميه لا تصلح للزراعة , في حين اظهرت دراستنا ووفق احدى خطواتها مساحة الغطاء النباتي سيما الزراعي وفق تقانات جغرافية حديثة منها دليل الغطاء النباتي الذي اوضح تصنيف الغطاء الخضري على جانبي مجرى شط الكوفة وفق

٦- **الزيرجاوي,**[٤] اهتمت هذه الدراسة بالأشكال الأرضية المتكونة بين شطي الكوفة والعباسية بامتداد الكفل والشنافيه، ثم بينت الى ان تلك الاشكال المتكونة بنوعيها الأرسابي والحتي هي نتاج مجموعة من العوامل الطبيعية التي تفاعلت مع بعضها البعض وكونت المظاهر الأرضية . وقد جاءت دراستنا لتكملها بتوضيح اهم تلك الترسبات من خلال الدراسة الميدانية والعمل المختبري الذي يوضح التباين المكاني والزماني لتلك الترسبات وتأثيرها في

---

[١] - **وسن محمد علي كاظم المكوطر الحسيني , الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات بفرعية الرئيسيين الكوفة والعباسية بين الكفل وأبو صخير و الشامية , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعة بغداد , 2002 .**

[٢] - **سفير جاسم حسين , جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف , أطروحة دكتوراه , كلية الاداب , جامعة بغداد ,2007.**

[٣] - **زينب حسن حبيب علي الجبوري , الاثار الجيومورفولوجية والبيئية لسدتي الهندية و الكوفة , رسالة ماجستير , كلية الآداب , جامعة الكوفة , 2005 .**

[٤] - **نداء شاكر مدلول الزيرجاوي , تباين الاشكال الأرضية المتكونة بين شطي الكوفة والعباسية بامتداد الكفل والشنافيه وعلاقته بالنشاط البشري , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2017 .**

تكوين الاشكال الجيومورفولوجية وتناقص المساحات الزراعية على جانبي مجرى مياه شط الكوفة.

٧- **الخفاجي,**[١] اهتمت هذه الدراسة بتحليل خصائص نهر الفرات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية بين الخضر والقرنة من خلال تحليل البيانات الميدانية وباستعمال التقانات الجيومورفية , اذ توصل الباحث خلالها الى وجود تغيرات جيمورفية انعكست تأثيراتها في الواقع الهيدرولوجي للنهر, في حين جاءت دراستنا التي تعد مماثلة لها من حيث العمل الميداني والمختبري لإظهار اهم انواع الترسبات الطينية المساهمة في تناقص معدلات تصريف المياه نتيجة عمل تلك الترسبات في تكوين الاشكال الجيومورفولوجية والتي اسهمت بدورها في تناقص المساحات الزراعية على جانبي مجرى شط الكوفة نتيجة التباين في التصاريف المائية والحمولة التي تتركز فيها.

٨- **الخفاجي,**[٢] اهتمت هذه الدراسة بتحليل الخصائص النوعية للمياه ومدى ملائمتها للاستثمارات السكانية , الا ان دراستنا اهتمت بتحليل مدى ما تحتويه المياه من المواد طينية قاعية وترسبات ذائبة وعالقة فضلاً عن تحليل بعض خصائصها الطبيعية وانعكاس ذلك كله في تكوين اشكال جيومورفية تعيق وصول المياه بكميات مناسبة الى الأراضي الزراعية.

ثامناً: حدود الدراسةThe limits of the study.

تتمثل حدود منطقة الدراسة بالموقع الفلكي لمجرى شط الكوفة الذي يمتد داخل حدود محافظة النجف الاشرف والذي يقع بين خطي طول(**42° 45¯27" E و 44°37¯43" E**) وبين دائرتي عرض(**29° 49¯40" N و 32°22¯14" N**), **(خريطة رقم 1)** ، اما الحدود الزمانية فقد تمثلت بالبيانات المناخية لمدة (30 سنة) من (1990-2019) و البيانات الهيدرولوجية الكمية لمدة (18 سنة) من (2008-2020), في حين تضمن التحليل الموسمي لعينات المواقع المختارة في منطقة الدراسة سنة الدراسة (2020-2021). اما الحدود الموضوعية لدراستنا فقد تمثلت بموضوع(الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفولوجية) من خلال الدراسة الميدانية المتضمنة اربع مواسم توضح كيفية التباين الزماني

---

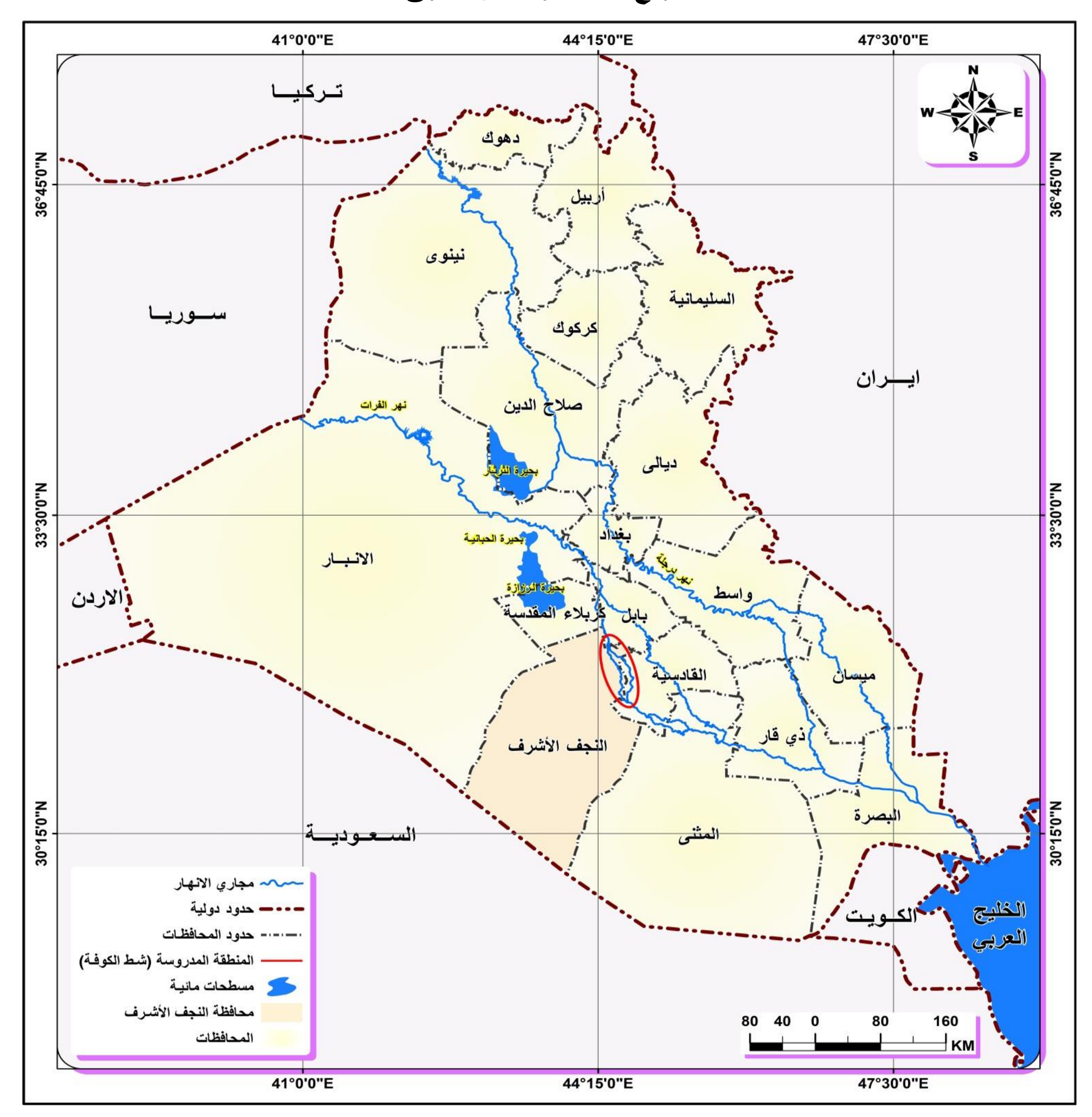
[١]- سرحان نعيم طشطوش الخفاجي , هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين الخضر و القرنة , أطروحة دكتوراه , كلية الاداب , جامعة بغداد , 2008 .

[٢]- اسراء غانم شهيد الخفاجي , تقويم بيئي لخصائص مياه شط الكوفة , رسالة ماجستير , كلية الاداب , جامعة الكوفة ,2002.

والمكاني لأنواع الترسبات الذائبة والعالقة والقاعية وبمساعدة فريق مختص من قبل مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الأشرف.

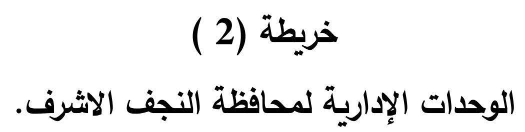
خريطة (1)

موقع شط الكوفة من العراق



المصدر : بالاعتماد على :

١- وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية , مقياس 1:1000000, بغداد , 2010.



خريطة (2)

الوحدات الإدارية لمحافظة النجف الاشرف.

المصدر : بالاعتماد على :

١- وزارة الموارد المائية , الهيأة العامة للمساحة , قسم انتاج الخرائط , خريطة محافظة النجف الاشرف , بمقياس 2015,1:250000.

الفصل الثاني/ الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة physical Characteristics .

تمهيد .

تتباين الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة من بنية وتركيب جيولوجي وتربة ونبات طبيعي وموارد مائية, اذ تعمل هذه الخصائص في تغير نوعية المياه لما لها من تأثير كبير في التصريف النهري من حيث الحجم والتوزيع مكانياً وزمانياً والذي ينعكس في كمية الحمولة التي ينقلها النهر ومن ثم ما تتركه من تأثير في الشكل العام للنهر وما ينتج عنه من مظاهر جيومورفولوجية, ونظراً لتباين الخصائص من منطقة الى أخرى فقد تباينت الظروف البيئية المؤثرة في طبيعة الجريان المائي ومعدل التصريف السطحي للمياه .

تمثل الأنهار لاسيما (نهر الكوفة) وحده طبيعية هيدرولوجية متكاملة تختلف في طبيعة تكوينها وخصائصها من حيث التصاريف والمناسيب والايرادات والتي تتباين على وفق الانحدارات الأرضية وطوبوغرافيتها والعوامل البشرية الأخرى, ولأجل ذلك سنوضح اهم الخصائص الطبيعية المتعلقة بمنطقه الدراسة والتي تتمثل بالآتي :-

أولا- خصائص التكوينات الجيولوجية (Geological Formations Characteristics).

تؤثر التكوينات الجيولوجي تأثيراً مهماً في تحديد خصائص الموارد المائية كماً ونوعاً للمياه السطحية فهو يؤثر في مقدار الجريان النهري وفي مورفولوجية النهر وتباين ضائعات التسرب النهري,[١] كما تتأثر المياه السطحية بالتكوينات الجيولوجية بشكل عام لما تحتويه من صخور ورواسب تعمل على تغير الخصائص العامة للمياه.[٢]

اكدت الدراسات ان منطقة ارض العراق كانت جزء من بحر (تثس) الذي تعرض للامتلاء بالرواسب من قبل الكائنات الحية والمفتتات الصخرية التي نقلت بوساطة المجاري المائية المنحدرة من الأراضي الأكثر ارتفاعاً, الامر الذي أدى بدوره الى تكوين السهل الرسوبي, في حين يعتقد اخرون ان وجود كتلة شبه الجزيرة العربية و التي تعد جزء من قارة جوندولاند القديمة قد تعرضت الى حركات أرضية أدت الى ضغط جانبي من الشمال مما أدى الى ظهور السلاسل الجبلية في شمال والشمال الشرقي من العراق.[٣]

١- **سعيد حسن علي الحكيم ,حوض الفرات في العراق ,رساله ماجستير ,كلية الآداب ,جامعه بغداد , 1979,ص12.**

٢- **صادق عزيز جبار العيساوي , التحليل المكاني لواقع تلوث مياه نهر الفرات من سدة الهندية الى ناظم المشخاب ,أطروحة دكتوراه, كليه الآداب, جامعه الكوفة, 2018,ص31.**

٣-**اسراء غانم شهيد الخفاجي , مصدر سابق، ص13.**

يتحدد موقع الدراسة جيولوجياً ضمن الرصيف غير المستقر من السهل الرسوبي , اذ ان السهل الرسوبي مستمر في عملية الهبوط التدريجي وذلك لاستمرار الحركات التكتونية السطحية وتحت السطحية الذي تجعله غير مستقر .[١]

تقطع منطقة الدراسة عدد من الصدوع (faults) التي تأخذ اتجاهات مختلفة وتوجد على شكل أنظمة اهمها الذي يتواجد بمحاذاة نهر الفرات وهو نظام الصدوع ذو الاتجاه الشمالي الغربي والجنوب الشرقي,[٢] كما وتؤثر هذه الصدوع تأثيرا فعالاً في تغير خصائص نوعية المياه من خلال ارتفاعها في مناطق وهبوطها في مناطق أخرى، اذ ان هذا التغير يعمل في اختلاف العناصر الكيميائية والفيزيائية في المياه أي عندما تمر المياه على تلك الصدوع والطيات تعمل على اذابة الصخور التي تحتوي على معادن مختلفة فيزداد التغير في خصائص المياه السطحية منها والجوفية,[٣] ويمكن توضيح اهم التكوينات الجيولوجية التي تعود للزمنين الثلاثي والرباعي بالاتي : خريطة (3) .

أ- تكوينات الزمن الثلاثي :-

١- تكوين الدبدبة (البلايوسين – البلايستوسين) .

يعد تكوين الدبدبة احد مكونات عصر البلايوسين الأعلى –البلايوستوسين (Upper Pliocene–pliestocene), اذ يقع هذا التكوين شمال منطقة الدراسة على شكل مثلث رأسه مدينة الحيدرية وقاعدته طار النجف تحده من الشرق ترسبات السهل الرسوبي ومن الغرب طار السيد,[٤] و يتألف من رسوبيات هشة تتضمن الرمال الخشنة والحصى ذات الأصل الناري و الرمل الحصوي مع كرات من الطين المتراصة يتخللها قليل من الرمل والجبس كمادة رابطة,[٥] اذ تتصف رسوبيات هذا التكوين بأنها ذات مسامية جيدة و يغلب عليها التفكك مما يسهل نقلها بوساطة الرياح.[٦]

[١]- وسن محمد علي كاظم المكوطر الحسيني ,مصدر سابق , ص12.

[٢]- صباح عبود عاتي الخزعلي ,اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الأرضية في الهضبة الصحراوية (غرب الفرات)في العراق , أطروحة دكتوراه , كلية التربية, جامعة المستنصرية , 2004,ص 19-20.

[٣]- علياء حسين سلمان البوراضي , النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية ,أطروحة دكتوراه ,كلية التربية للبنات , جامعه الكوفة ,2018, ص 33.

[٤]- اسراء طالب جاسم الربيعي, تقييم جغرافي لمياه المبازل في محافظة كربلاء واستثماراتها الزراعية , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعه كربلاء, 2015,ص 22.

[٥]- حسن عبدالله حسن الكعبي, تقويم الخصائص النوعية لمياه ابار مشروع (ياحسين) بين مدينتي النجف والحيدريه ,أطروحة دكتوراه, كلية التربية ,جامعه الكوفة , 2016,ص21.

[٦]- دعاء صاحب جاسم سراج , العمليات الجيومورفية المكونة للأشكال الأرضية في هضبة النجف –كربلاء, رساله ماجستير ,كلية التربية للبنات, جامعه الكوفة ,2015,ص16.



خريطة (3) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة .

المصدر: بالاعتماد على

- **وزارة الصناعة والمعادن , الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , خرائط جيولوجية النجف , بمقياس250000 :1, بغداد , 1992.**
- **استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.8.**

٢- تكوين انجانة (الميوسين الأعلى).

يتمركز تكوين انجانة اسفل تكوين الدبدبة ويقع في الشمال وغرب الفرات في العراق بعرض (3كم), ويتكون الجزء الأسفل منه من حجر طيني بني اللون يتراوح سمكه بين (10- 12 مترا) اذ تتدرج من خلاله طبقات رقيقة من الطفل بسمك يتراوح بين (0.2- 0.3مترا), اما الجزء العلوي فيتكون من الحجر الرملي الذي يكون هشاً رقيق التطبق يحتوي على عدد من الكرات الطينية,[١]ويشتمل أيضا على صخور صلصاليه حمراء او رمادية سلتيه, اذ يختلف سمك هذا التكوين لأسباب ترتبط بالتعرية و الأرساب, كما يتميز هذا التكوين بنشاط التجوية الفيزيائية المتمثلة بظاهرة التشبع والجفاف في الحجر الطيني وظاهرة الانفراط الحبيبي وتتأثر بشكل واضح بالحت المائي في طبقات الحجر الطيني,[٢] اذ تقوم العمليات الفيزيائية بتفتيت الترسبات التي تؤدي الى تغير خصائص المياه الجارية مع زياده المواد التي تحملها بالشكل الذي يكون أطنان من الترسبات.

٣- تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط).

يعود هذا التكوين الى عصر المايوسين الأوسط (Middle myosin) الذي يظهر غرب مدينة الرمادي بامتداد الجهة اليمنى لنهر الفرات وحول بحيرة الحبانية من جهة الجنوب والمسيب وبحيرة الرزازة وفي غرب النجف وانكشافه بمحاذاة الترسبات الحديثة بين سوق الشيوخ وجنوب هور الحمار.

يمتد هذا التكوين على شكل شريط ضيق بموازاة تكوين انجانة ويتكون من الحجر الطيني وحجر الكلس الذي يحتوي على متحجرات اصداف المحار والصخور الرملية ,[٣]ويعد تكوين الفتحة من اكثر التكوينات التي تظهر على السطح وبسمك (5متراً).[٤]

١-عايد جاسم الزاملي , تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الأرض في محافظة النجف ,رسالة ماجستير, كلية الاداب , جامعه الكوفة ,2001,ص21.

٢-اسيل سامي مجيد , دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لقضاء المناذرة وعلاقتها بالنشاط البشري ,رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعه الكوفة ,2014,ص16.

٣- رعد عبد الباقي العاني ,دراسة رسوبيه و مورفولوجية الكثبان الرملية في مناطق (النجف ,السماوة , الناصرية) , رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعه بغداد , 1979,ص16.

٤-خالد مرزوك رسن الخليفاوي, جزر نهر الفرات في العراق (دراسة جيمورفية), أطروحة دكتوراه ,كلية التربية , جامعة المستنصرية ,2008,ص20.

٤- تكوين الفرات (المايوسين الأسفل).

يعد تكوين الفرات احد مكونات عصر المايوسين الأسفل (The lower myosin), اذ يمتد هذا التكوين على شكل شريط موازاة لنهر الفرات يمتد من شمال غرب جنوب شرق منطقة الدراسة ويقع الى الجنوب من خط عيون المياه مع امتداد بحر النجف,[١] كما يتكون من وحدات صخرية مختلفة الحجم والسمك متمثلة بحجر الكلس الطباشيري وتجمعات جيرية دولوماتيه رمادية,[٢] وعادة يكون هذا التكوين مبهماً يستدل عليه من خلال الطفل الأخضر.

٥- تكوين الزهرة (البلايوسين- البلايستوسين).

ينكشف هذا التكوين غرب مدينة النجف عند الحدود الطينية و الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه وغرب مدينة الشنافية , كما يتميز هذا التكوين بوجود ظاهرة دورية الترسيب المتمثلة بالمواد الفتاتية والكربونية والتي تتكون من الحجر الرملي الذي تمتاز طبقاته بوجود الرمل الرصاصي البني الذي يختلف لونه بالقاع عما هو على السطح, اذ يكون ذات لون ابيض في القاع وحبيباته تصنف من متوسطة الى خشنة والذي يكون حصوياً الى مدملكي,[٣] وقد تتكون طبقة أخرى من تكوينات الحجر الطيني ذات اللون البني الى الرصاص المخضر والحجر الكلسي ذات اللون الرصاصي والبني والوردي,[٤] اما بيئته الترسيبية فهي عبارة عن مياه نهرية عذبة او بيئة بحرية.

٦- تكوين الدمام .

يقع هذا التكوين اسفل تكويني "الفرات–الزهرة" و يظهر على عمق (85 متراً) في وادي نهر الفرات وما يجاوره,[٥] وتتألف من صخور جيرية بيضاء و طباشيرية ذات تكوينات صخرية غنية بالشقوق والفواصل التي تعمل على خزن المياه, ويشكل هذا التكوين مستودعاً مائياً مهماً لتغذية العيون المائية في المنطقة, اذ تسهم في تغير نوعية المياه من خلال تناقص معدلات تصاريف المياه ومناسيبها والتي تؤدي الى زيادة كمية الاملاح التي تنتج عن طريـق الخاصية الشعرية التي تعمل على تزايد تلك المياه والاملاح الى الأعلى مرة أخرى مع زيادة كميات التبخر.

---

[١]- عايد جاسم الزاملي, تحليل جغرافي تباين اشكال سطح الأرض في محافظة النجف ,مصدر سابق ,ص23.

[٢]- علياء حسين سلمان البو راضي , النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية , مصدر سابق ,ص36.

[٣]-عايد جاسم الزاملي, الاشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري, أطروحة دكتورا, كلية الاداب , جامعه بغداد ,2007,ص16.

[٤]-عبد الحق إبراهيم مهدي ,رول يعقوب يوحنا ,تقرير عن لوحة شثاثة ,ترجمة ازهار علي غالب ,المنشاة العامة للمسح الجيلوجي والتعدين , بغداد ,1996,ص1.

[٥]-موسى جعفر العطية وزملاءه , العوامل الحاكمة في الطبقة الرئيسة الحاملة في راسب أبو صخير –منطقة النجف , مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية , المجلد (1), العدد(2), الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين, وزارة الصناعة والمعادن, بغداد ,2005,ص25.

ب- ترسبات الزمن الرباعي Quaternary Deposits.

يعد اخر الأزمنة الجيولوجية والذي يمتد بين (2-3 مليون سنة) الأخيرة, اذ تغطي ترسبات هذا الزمن مساحات واسعة من السهل الرسوبي,[١] وتكون تلك الترسبات بشكل غير توافقي لجميع التكوينات المكشوفة في المنطقة,[٢] وينقسم هذا الزمن الرباعي الى عصرين (عصر البلايوستين – وعصر الهولوسين).

١- ترسبات البلايستوسين (Pleistocene).

تكونت في هذا العصر الذي يسمى (عصر الطوفان) المراوح الغرينية الصغيرة التي تتألف من الرمل والحصى والغرين التي تجمعت عند مصبات الوديان اسفل طار النجف.[٣] ويقسم هذا العصر الى الاتي:-

- **شرفات الوديان:-** وهي بقع صغيرة توجد على جوانب الأنهار ذات المستوى الترسيبي الواحد وبسمك (1-2م),[٤] و يتكون من الحصى وحجر الكلس الذي يكون خليط من مواد رملية وكلسية وجبسيه .
- **القشرة الجبسية (جبكريت):-** تعد من اقدم ترسبات العصر الرباعي توجد غرب شط الكوفة والمناذرة والمشخاب وعلى امتداد مجراه , اذ تكون عباره عن ترسبات مكونة من بلورات ابرية تكونت نتيجة للمحاليل الصاعدة وعملية التجوية الفيزيائية و يعود اصل القشرة الجبسية الى تكوين الفتحة,[٥] ويختلف التكوين الصخري والنسيجي للقشرة الجبسية, اذ يوجد بصفات تتميز بشكل (مطحون, حبيبي , ابيض اللون , ليفي و منشوري جيد التبلور) او يظهر بشكل اسفنجي بني اللون ذات سمك يتراوح بين (0.5-2.0م) او بشكل مزيج من الرمال والحصى,[٦] وتكون القشرة الجبسية بحالتين اما مكشوفة على السطح مباشرة او مغطاة بالترسبات الريحية او

---

[١]- عبدالله السياب وزملاءه , جيولوجيا العراق , جامعة الموصل , 1982 , ص 121.
[٢]- مرتضى جبار عيسى, هايدروكيميائية وتلوث نهر الفرات جنوب سدة الهندية , رسالة ماجستير, قسم علوم الأرض , كلية العلوم , جامعة بغداد, 1995 , ص6.
[٣]- اسراء غانم شهيد الخفاجي , مصدر سابق ,ص15.
[٤]- عايد جاسم الزاملي, الاشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري, مصدر سابق , ص18.
[٥]- رحيم محمد امين وزملاءه , تقرير جيولوجي هندسي لمنطقة هيت-كبيسة , الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , 1987 , ص56 .
[٦]- دعاء صاحب جاسم سراج , مصدر سابق ,ص18.

مخلوطة مع الرمل والغرين والطين مع المواد الكربونية والعضوية ذات اللون البني, فضلاً عن وجود هذه الترسبات في منطقة الدراسة اذ تشير الى تركز المناخ الجاف نتيجة العامل النهري بسبب تذبذب مستوى المياه الجوفية. [١]

- **ترسبات المنحدرات Slope Depositsion** .

تتكون هذه الترسبات من الرمل والغرين و الطين مع فتات صخري وفي بعض الأحيان تكون غنية برواسب الجبس ممزوجة بتربة غرينية و تتواجد هذه الترسبات عند اقدام المنحدرات نتيجة التعرية المائية لها.[٢]

٢-ترسبات الهولوسين Holocene.

تقسم ترسبات الهولوسين الى الاتي:-

أ- ترسبات السهل الفيضي **Flood plain sediments.**

يمثل العصر الحاضر ويسمى(عصر الانحسار) أي انحسار الجليد,[٣] اما ترسبات منطقة الدراسة المتمثلة بترسبات شط الكوفة فقد حدد امتدادها من الغرب إقليم الهضبة الغربية ومن الشرق السهل الفيضي لنهر دجلة , اذ نشأت هذه الترسبات نتيجة تكرار فيضانات نهر الفرات وطغيانها على الأراضي المحيطة, كما انها تعمل على ترسيب حمولتها في تلك الأراضي وبشكل دوري ومستمر وبمراحل تاريخية مختلفة, وتتمثل تلك الحمولة بمفتتات مختلفة الاحجام وبسمك يتراوح بين(12-15 م),[٤] و هذه الترسيبات كونت مظاهر جيومورفولوجية مختلفة متمثلة بـ (قنوات الأنهار , الاكتاف النهرية و البثوق الجوفية)، اما التكوين الصخري الرئيس هو الطين الغريني الذي يكون الجزء الأكبر من ترسبات السهل الفيضي والذي يتبعها الرمل والغرين.

---

[١]- وسن محمد علي كاظم المكوطر الحسيني, مصدر سابق ,ص8.

[٢]- سرحان نعيم طشطوش الخفاجي , جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعية الرئيسيين السوير و السماوة بين السماوة والدراجي , رسالة ماجستير ، كلية الاداب , جامعة بغداد , 2003 , ص 20.

[٣] -اسراء غانم شهيد الخفاجي ,مصدر سابق, ص15.

[٤]- زينب حسن حبيب الجبوري, مصدر سابق ,37.

ب- ترسبات المستنقعات Swamp sediments.

تعود ترسبات المستنقعات الى عصر الهولوسين والتي تمتد معظمها مع الامتداد الغربي من نهر الفرات, اذ ان اهم ترسبات المستنقعات هي مواد عضوية تظهر بأشكال مختلفة وأكثرها شيوعا هي المواد العضوية الناعمة جدا التي تعطي للمستنقع اللون الأسود الداكن, فضلاً عن الطبقة الأولى اذ يوجد جزء مهم جدا وهو التربة الثانوية التي تستقر مباشرة تحت الطبقة الطينية,[١] اذ يلحظ وجود الاصداف وبكميات واسعة.

جـ- المراوح الغرينية Alluvial fans.

تنتج هذه الترسبات بسبب ضعف يحدث في كتوف الأنهار مما ينتج عنه اخاديد وشقوق تخرج منها مياه الفيضانات حاملة معها مفتتات تمتد فوق السهل الفيضي بشكل مروحة تتخللها شبكة من المجاري المائية, وتنتشر هذه الترسبات بشكل كبير وواسع في منطقة الدراسة, اذ تشغل جزء من الهضبة الغربية للعراق وتشكل نسبة (95%) من مساحة محافظة النجف أي ما يعادل (2772 كم^2) من المساحة الكلية البالغة (28824كم^2).[٢]

د- ترسبات ملئ الوديان Valley Fill Deposits.

تتمركز ترسبات ملئ الوديان في قاع وادي النهر وعلى جانبية اذ تحتوي على قطع صخرية ممزوجة مع الرمل والحصى الناعم الذي يبلغ سمك طبقاته عدد من الأمتار,[٣] وتتمثل تلك مظاهر بشكل أساسي من خليط من مواد طينية و غرينية مع بعض حبيبات الرمل التي يتباين سمكها في الوديان الخشنة الى (3 متراً) وفي الترسبات الناعمة اذ يبلغ سمكها(1متراً). [٤]

هـ- ترسبات من فعل الانسان Deposits from human action.

تتجمع تلك الترسبات نتيجة لنشاط الانسان اذ ان جميع نشاطات الانسان ينتج عنها ما يعرف بالبقايا سواء أكان من المنازل أو المصانع او بقايا الأسمدة الكيميائية في الأراضي الزراعية و معظم هذه الترسبات من بقايا قنوات الري القديمة أيضا وتترسب تلك البقايا ويمر عليها سنوات طويلة من الاندثار وتظهر بعدها على انها ظواهر طبيعية فضلاً عن كونها تمثل ظواهر جيومورفولوجية مهمة. [٥]

---

[١]- زينب حسن حبيب الجبوري, مصدر سابق , ص 39.
[٢]- عبد الأمير كاسب مزعل, ظاهرة تعدد المراوح الغرينية على حافتي السهل الرسوبي واهميتها البيئية , مجلة البحوث الجغرافية ,العدد (22),كلية التربية للعلوم الإنسانية ,جامعة البصرة , 2015, ص206 .
[٣]- فاضل جواد خلف الحلبوسي , دراسة جيومورفولوجية حوض وادي الاسدي في محافظة الانبار , رسالة ماجستير , كلية التربية ابن رشد , جامعه بغداد 2005,ص20-22.
[٤]- عايد جاسم حسين الزاملي , الاشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها في النشاط البشري , مصدر سابق , ص19- 20.
[٥]- زينب حسن حبيب الجبوري , مصدر سابق , ص 38.

وتسهم هذه الترسبات مع ما يتكون من حمولة نهرية في تغير مجرى النهر وتباين تصاريفه المائية نتيجة كثرة الالتواءات والانعطافات التي تسهم في تكوينها تلك الحمولة النهرية .

ثانيا- خصائص السطح Surface Characteristics .

يعد السطح عاملاً جغرافيا مُهماً يؤثر في الصرف النهري عن طريق تحديد سرعة جريان الماء على سطح الأرض, اذ ان في السطوح الشديدة الانحدار تزداد سرعة الجريان وتقل في المناطق الأقل انحداراً مما يؤثر ذلك في ضعف حركة الماء ونشاطه في عمليات النحت والترسيب لاسيما خلال موسم الجريان المتناقص في كميته.

تكون منطقة الدراسة جزء من إقليم السهل الرسوبي في العراق الذي تكون بفعل عمليات الترسيب لنهري دجلة والفرات و لذلك يتميز السطح بالانبساط العام وقلة تنوع التضاريس بشكل عام,[١] وبالرغم من صفة الانبساط التي تميز السطح الا ان ذلك لم يمنع من ظهور عدد من الارتفاعات والانخفاضات , اذ ان طبيعة الانحدار التي تمتاز بها منطقة الدراسة جعلها طريقاً الى توجيه المسيلات المائية الصغيرة والمبازل بأتجاه مجرى النهر مما عمل على إيصال الحمولة من الترسبات الذائبة والعالقة والقاعية والملوثات من مناطق مختلفة الى النهر وبالشكل الذي ادى الى تغير الخصائص النوعية لمياه النهر,[٢] وبما ان الاتجاه العام لمنطقة الدراسة يتميز بالانحدار الذي تراوح من(11-50 متراً),**خريطة(4)**,الامر الذي جعل إمكانية تسرب المواد الكيميائية من الأسمدة والمخصبات التي تستعمل للأراضي الزراعية المحاذية لمجرى النهر تصب باتجاه النهر أيضا,[٣] وتتمثل مظاهر السطح في منطقة الدراسة بالاتي:-

أ-**منطقة كتوف الأنهار River Levees**: و تمتد بمحاذاة شط الكوفة ويتراوح ارتفاعها (2-3متراً) من مستوى الأراضي المجاورة لها ومعدل عرضها (350متراً).[٤]

---

[١]- نداء شاكر مدلول الزيرجاوي , مصدر سابق , ص 19.

[٢]- فاتن خالد عبد الباقي العاني ,التصاريف الواطئة لنهر الفرات واثرها على الإنتاج الزراعي , رسالة ماجستير, كلية التربية- ابن رشد ,جامعه بغداد , 1990, ص 65.

[٣]- صادق عزيز جبار العيساوي , مصدر سابق ,ص38.

[٤]- شمخي فيصل الاسدي ,التحليل جغرافي للأنماط الزراعية في محافظة النجف , رسالة ماجستير , كلية الاداب , جامعة الكوفة , 1988, ص 8.



خريطة (4) خطوط الارتفاع المتساوية في منطقة الدراسة

المصدر : بالاعتماد على .

– مديرية البلدية , قسم المساحة، بيانات غير منشورة، محافظة النجف الاشرف,2019 .

–استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.8 .

تظهر منطقة كتوف الأنهار بمحاذاة مجاري الأنهار ويرجع سبب ظهورها الى الفيضانات المتكررة للأنهار التي بدورها تعمل على زيادة الترسبات الخشنة, اذ كانت ولا زالت هذه المناطق محل انظار المزارعين لما تحتويه من خصوبة للتربة وجودة تصريفها التي جعلها منطقة مهمة للزراعة استغلها الانسان وعمل على اضافة الأسمدة والمخصبات والمبيدات وكل هذه الأنواع تؤدي دورها عن طريق المبازل الى مياه النهر لتعمل فيما بعد على زيادة كميات الحمولة في النهر وكذلك تزايد نسبة التلوث ومن ثم تزايد تراكيز العناصر الكيميائية .

أ- منطقة احواض الأنهار Levee River Basins .

تتكون احواض الأنهار من الأرسابات النهرية للذرات الدقيقة خلال مدد الفيضانات التي يتعرض لها السهل الرسوبي وتكون مجاورة لكتوف الأنهار تنخفض عنها بحوالي (2-3متراً),[١] اذ تختلف احواض الأنهار عن كتوف الأنهار بأنها منبسطة ذات انحدار قليل جداُ وبذلك تكون مناطق رديئة التصريف, وغالبا ما تكون تلك المناطق ذات استعمال زراعي لقربها من مصادر المياه واستواء سطحها, [٢] اذ تعد هذه المناطق هي أحدى اشكال السطح في منطقة الدراسة وهي احدى الأسباب الرئيسة لزياده حمولة النهر وبالتالي يؤدي الى تغير الخصائص النوعية للمياه .

جـ- منطقة الوديان السفلى Lower valleys .

تقطع سطح المنطقة مجموعة من الوديان الجافة ذات نظام تصريف داخلي تحتل القسم الشمالي الشرقي من الهضبة الغربية, وتمتد هذه المنطقة بين منطقة الحجارة غرباً والسهل الرسوبي شرقاً ويتراوح امتدادها بين(90-140 كم^2),[٣] وتكون ذات امتداد قصيرة بسبب قلة الامطار المتساقطة مع قلة انحدار الأرض في منطقة الدراسة .

د- منطقة الاهوار والمستنقعات Marshes and swamps .

تتمثل بالأراضي المنخفضة التي غطت بمياه نهر الفرات بشكل كامل وشكلت الاهوار والمستنقعات وتعد هذه الأراضي من الاشكال الترسيبية التي تجمعت فيها الدقائق الفتاتية الناعمة لتستقر في ادنى نقطة فيها ومن هذه الأراضي هور ابن نجم الذي يقع الى الشرق من منطقة الدراسة. [٤]

---

[١]- اسراء غانم شهيد الخفاجي ,مصدر سابق, ص19.

[٢]- مصطفى كامل عثمان الجلبي ,نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية, أطروحة دكتوراه, كلية الاداب, جامعة الكوفة, 2014, ص 21.

[٣]- يحيى عباس حسين , المياه الجوفية في الهضبة الغربية في العراق واوجه استثمارها , رسالة ماجستير , كلية الاداب , جامعة بغداد , 1993,ص51.

[٤]- ازهار سامي خليل العبيدي , تحليل مكاني لخصائص مياه شط العباسية في محافظة النجف الاشرف , رسالة ماجستير , كلية الاداب , جامعه الكوفة , 2013,ص 28.

ثالثا :- خصائص المناخ Climate characteristics.

يعد المناخ احدى اهم العوامل الطبيعية التي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في طبيعة الماء وحمولته وفي تشكيل المظاهر الأرضية وتطويرها ومنها العمليات الجيومورفولوجية التي تعد انعكاساً لتلك الاشكال والتي تؤثر هي الأخرى في قوه معدلات التجوية والحت والانهيارات الأرضية وعمليات الأرساب,[١] لذلك سوف يتم تحليل العناصر المناخية المتمثلة بـ (الاشعاع الشمسي , درجة الحرارة , الضغط الجوي , الرياح , الرطوبة النسبية , الامطار , التبخر , الظواهر الغبارية) لتحديد اثرها على كمية ونوع المياه في منطقة الدراسة.

تؤثر العناصر المناخية سيما معدلات درجات الحرارة وكمية الامطار في كمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة بالشكل الذي ساهم في تحديد كمية الجريان السطحي ونوعيتها , اذ يؤدي التزايد في معدلات درجات الحرارة الى زيادة عامل التبخر في المياه ومن ثم زيادة كمية المواد الذائبة و ترسيب الاملاح, اما تأثير الامطار يكون واضحا من خلال عملية غسل التربة, اذ ان زيادة كمية سقوط الامطار يؤدي الى تشبع التربة بالمياه وتفككها وانجرافها نحو المجرى المائي مما يزيد من كمية الحمولة النهرية, لذا سيتم التطرق لتلك العناصر بتفصيل اكثر مع بيان تأثيرها في تباين كمية الترسبات الطينية في مياه شط الكوفة وكالآتي :-

أ- خصائص الاشعاع الشمسيSolar Radiation characteristics .

ترتبط قيم الاشعاع الشمسي وساعات سطوعه النظرية والفعلية بالموقع الفلكي لمنطقة الدراسة, اذ ترتبط عمليات التسخين الشديدة من السطوح المائية ارتباطاً وثيقاً بطول مدة الإشعاع الشمسي وكبر زاويته والتي تعتمد اساساً على درجة العرض.[٢]

يظهر من المخطط (1 و 2) ان المعدل السنوي العام لكمية الاشعاع الشمسي في محافظة النجف بلغ (18,9 سعرة /سم^2) ,ويتباين هذا المعدل شهريا ليبلغ أعلاه (27.1 سعرة /سم^2) في شهر تموز وذلك لصفاء السماء وقلة الرطوبة النسبية , اما ادناه فقد سجل في شهر كانون الأول (10.02سعرة /سم^2) وذلك لكثرة الغيوم وتزايد معدلات الرطوبة النسبية, كما بلغ المعدل السنوي لساعات السطوع النظري في منطقة الدراسة (12:04 ساعه/يوم), اما ساعات السطوع الفعلي فقد

---

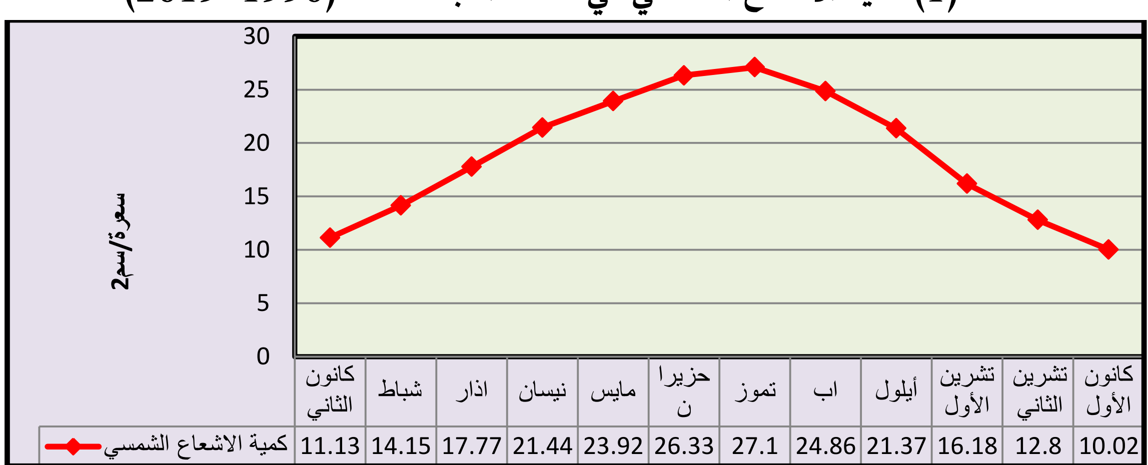
[١]- **انتظار مهدي عمران , جيومورفولوجية حوض وادي السلام , رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات, جامعة بغداد ,2011,ص 29.**

[٢]- **قصي عبد المجيد السامرائي , مبادى الطقس والمناخ , مطبعة اليازوري , 2008 , ص 61.**

بلغت (8.6ساعة /يوم) , كما وتبلغ معدلات السطوع النظري خلال شهر حزيران اعلى قيم لها بنحو (14:12ساعة /يوم)، في حين بلغ السطوع الفعلي اعلى قيم له في شهر تموز (11.4ساعة /يوم) اذ يعود سبب تزايد درجات الحرارة الى تعامد اشعة الشمس التي تكون شبه عامودية والتي تؤدي الى زيادة الاشعاع الشمسي في منطقة الدراسة , اما في الفصل البارد من السنة فيلحظ ان هنالك تناقص في معدلات السطوع النظري والفعلي , اذ وصلت معدلات السطوع النظري في شهر كانون الأول (10:00 ساعة /يوم) والسطوع الفعلي في شهر كانون الأول (5.8 ساعة /يوم) على التوالي .

كما منطقة الدراسة تستلم كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي لاسيما في الفصل الحار مقارنتاً بالفصل البارد بسبب تعامد الشمس وصغر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي , وهذا ينعكس على مقدار كمية الحرارة التي تكتسبها الأرض والتي تختلف بين اليابس والماء.

مخطط (1) كمية الاشعاع الشمسي في محطة النجف للمدة (1990-2019).



المصدر : بالاعتماد على

- **وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد, 2020. معادلة انكستروم (*) .**

---

*

$$R_2=(a_s+b_s\frac{n}{N})R_a$$

R_s_الاشعاع الشمسي \ميكاجول \م^2\يوم

a_s= ثابت محدد بـ 0.25

b_s=ثابت محدد بـ 0.50

N= السطوع الفعلي \ساعة

N= السطوع النظري \ساعة

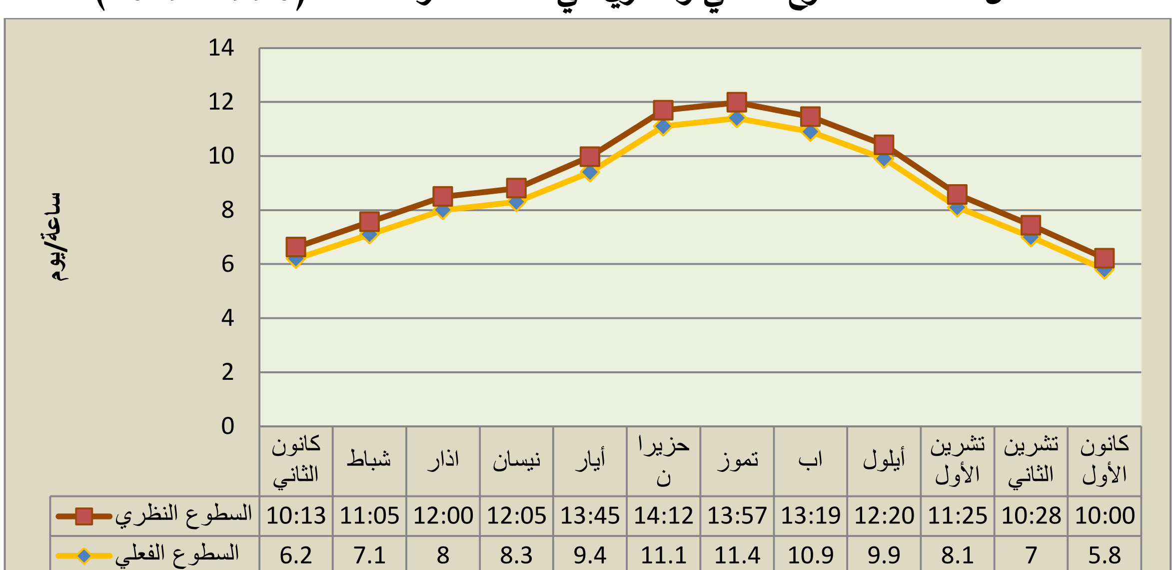
R_a= الاشعاع الشمسي الخارجي \ميكاجول \م^2\يوم .

معادلة انكستروم

انظر المصدر: هديل عبد المجيد عباس الشاعر, علاقة الاشعاع الشمسي والاشعاع الأرضي بدرجة الحرارة في العراق للمدة (1970-2007),رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة , 2009, ص64.

مخطط (2)

معدل ساعات السطوع الفعلي والنظري في منطقة الدراسة للمدة(1990-2019)



	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
السطوع النظري	10:13	11:05	12:00	12:05	13:45	14:12	13:57	13:19	12:20	11:25	10:28	10:00
السطوع الفعلي	6.2	7.1	8	8.3	9.4	11.1	11.4	10.9	9.9	8.1	7	5.8

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد, ٢٠٢٠.

يتبين مما سبق ان منطقة الدراسة تستلم كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي ولساعات طويلة من النهار لاسيما خلال الفصل الحار من السنة , الامر الذي يؤدي الى تزايد درجات الحرارة و كميات التبخر/ النتح من سطوح أوراق النباتات ومن تربة الحقول الزراعية ليعكس ذلك احتياجهما الى اكبر كمية من المياه مما يؤدي الى زيادة كميات الري من جهة و زيادة التبخر من مياه شط الكوفة والجداول المتفرعة منه من جهة أخرى ، فضلا عن التغير في خصائصها النوعية وزيادة الترسبات الطينية في النهر ذاته بالشكل الذي ادى ويؤدي الى زياد الضغط على الموارد المائية من خلال تزايد الاستهلاكات المائية السكانية لاسيما الزراعية منها.

ب-خصائص درجة الحرارةTemperature characteristics:

تؤثر درجات الحرارة تأثيراً مهماً في باقي العناصر المناخية من خلال علاقتها مع تباين قيم الضغط الجوي وسرع الرياح والرطوبة النسبية ومن ثم الامطار والتبخر من المسطحات المائية بالشكل الذي ينعكس في التغيرات التي تصيب مياه منطقة الدراسة لاسيما خصائصها الفيزيائية والمتمثلة بتباين كمية الترسبات الطينية الذائبة والعالقة والقاعية ، اذ تشير الدراسات الى ان تزايد درجة الحرارة بمقدار (10م°) تضاعف من سرعة التفاعلات الكيمياوية بصورة ملحوظة, كما ان قابلية ذوبان الغازات تتأثر بدرجات الحرارة بالشكل الذي ينعكس سلباً في خصائص المياه من حيث الطعم والرائحة واللون, [1] كما ان لدرجات الحرارة تاثيراً كبيراً في تركيز معدلات الحمولة النهرية لاسيما مع تزايد درجات الحرارة و قيم التبخر من المسطحات المائية والانهار ومن ثم زيادة كمية الاملاح التي تؤدي الى زيادة معدل تركيز المواد الذائبة والقاعية, فضلا عن ذلك فأن تزايد معدلات درجات الحرارة يؤثر في كمية المياه الجارية وذلك من خلال تزايد قيم التبخر الذي ينتج عنه نقص في كمية المياه خلال الفصل الحار الجاف.[2]

يتبين من الجدول (2) والشكل(1) ان المعدل السنوي العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة قد بلغ (25.3م°) ويتباين هذا المعدل شهريا ليسجل اعلى معدل لها في شهري تموز(37.6م°) وأب (37.2م°) كما سجلت ادناها في شهر كانون الثاني (11.6م°) ونادرا ما تتناقص معدلات الحرارة الصغرى الى الصفر المئوي في شهري كانون الثاني وشباط, اما عن المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة فقد بلغ (18.5م°) و ادنى قيمة لها في شهر كانون الثاني (6.1م°) واعلى قيمة لها في شهر تموز بلغ (29.8م°), اما معدل درجة الحرارة العظمى فقد بلغ نحو (32.1م°), كما سجل اعلى قيمة له كذلك في شهر تموز (45.3 م°) وادنى قيمة له في شهر كانون الثاني (17.0م°).

يعكس تباين معدلات درجات الحرارة خلال الفصلين من السنة التباين الذي يحصل في كمية الاستهلاك المائي الشهري والفصلي والسنوي نتيجة اختلاف كمية التصريف النهري والوارد المائي واللذان يتباينان نتيجة تزايد وتناقص معدلات درجات الحرارة وما يرافقها من تغيرات في عناصر المناخ الاخرى اولاً وما يصل الى منطقة الدراسة من واردات مائية من خارج العراق ثانياً، اذ يزداد الطلب على المياه بالشكل الذي يعكس التغير الذي يحصل في طبيعة خصائص الجريان المائي

---

[1]- اياد محمد جبر , التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية على الهائمات النباتية , رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعه بابل, 2002,ص 4.
[2]- عمار حسين محمد العبيدي , جيومورفولوجية حوض وادي كوردة ره , رسالة ماجستير, كلية التربية ,جامعة ديالى , 2005, ص30.

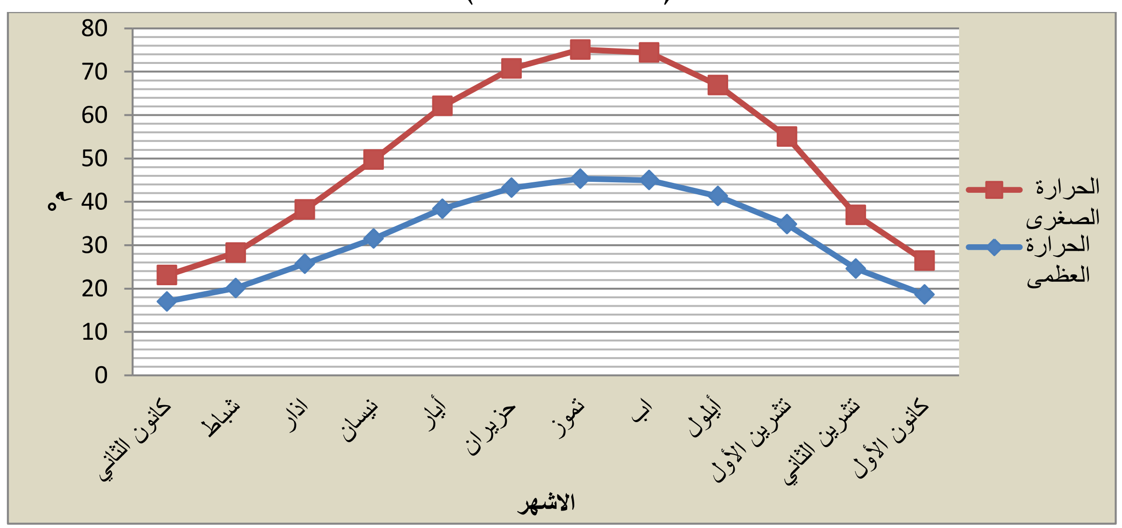
من حمولة نهرية وتغيرات جيمورفية تعكس تأثيراتها مستقبلا في كمية ما يصل الى الاستهلاكات المائية المختلفة في منطقة الدراسة.

جدول(2)خصائص درجات الحرارة في منطقة الدراسة (1990-2019)

الأشهر	معدل درجة حرارة الصغرى/م°	معدل درجة الحرارة العظمى/م°	معدل درجة الحرارة (م°)
كانون الثاني	6.1	17.0	11.6
شباط	8.2	20.1	14.2
اذار	12.5	25.7	19.1
نيسان	18.2	31.5	24.9
أيار	23.7	38.4	31.1
حزيران	27.5	43.2	35.4
تموز	29.8	45.3	37.6
اب	29.4	45.0	37.2
أيلول	25.6	41.3	33.5
تشرين الأول	20.2	34.8	27.5
تشرين الثاني	12.4	24.6	18.5
كانون الأول	7.8	18.6	13.2
المعدل	18.5	32.1	25.3

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد,2020.

شكل(1)المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى في منطقة الدراسة للمدة (1990-2019)



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(2).

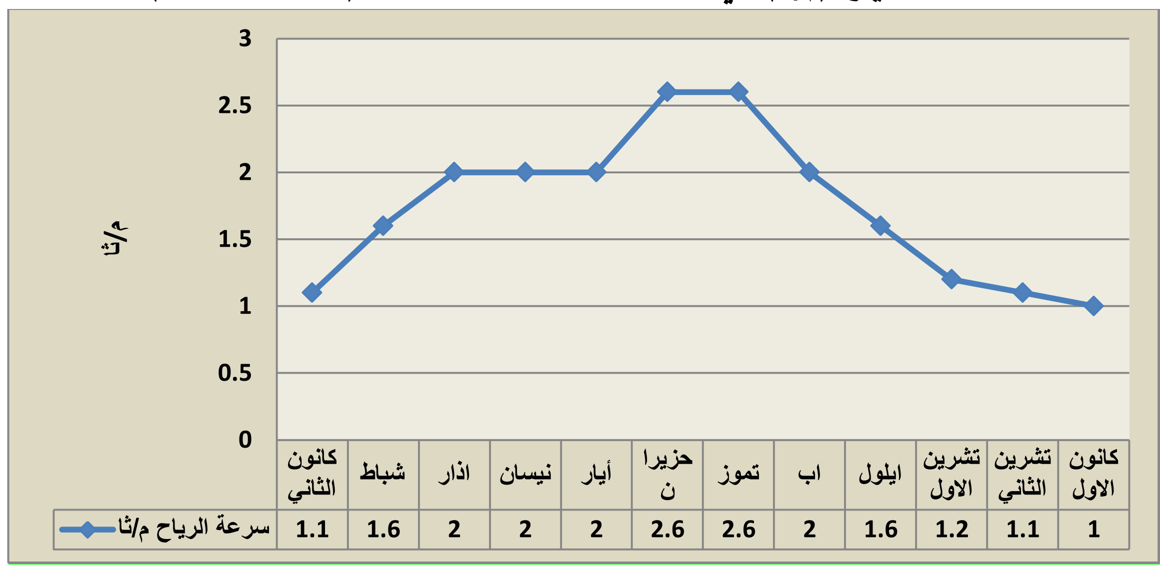
ت-خصائص الرياح Winds characteristics :

تعمل الرياح عمل الطاقة الميكانيكية التي تؤدي الى نقل الطاقة الحرارية وبخار الماء من السطوح المائية من خلال فصل جزيئاته الى الهواء لتنتج عملية التبخر التي تعمل على زيادة الضائعات المائية من مجاري النهار وبالتالي تؤثر على الحمولة النهرية بشكل ملحوظ, وكما تؤثر الرياح من خلال سرعتها ومحتواها الرطوبي تأثيراً كبيراً في تحديد كمية الفاقد المائي من خلال عملية التبخر\النتح , فاذا كانت الرياح جافة وذات سرعة عالية تعمل في زيادة عملية التبخر لأنها تعمل على إزاحة الطبقة المشبعة ببخار الماء الملامسة لسطح الماء وتخلطها مع طبقات الهواء الأعلى الأكثر جفافا من السفلى وبالتالي زيادة المياه المتبخرة,[1] كما تؤدي الرياح عاملاً مهماً في نقل حمولة المياه من مكان الى اخر.

يظهر من المخطط (3) ان المعدل العام لسرع الرياح في منطقة الدراسة بلغ (1.7 م/ ثا), ويتباين هذا المعدل شهريا ليصل اعلى معدل له في شهري حزيران وتموز بنحو (2.6م/ثا) لكل منهما على التوالي بعدها تأخذ بالتناقص في اشهر الفصل البارد ولتصل في شهر كانون الأول الى (1 م/ثا).

مخطط (3)

معدل سرعة الرياح (م/ثا) في محطة النجف المناخية للمدة (1990-2019)



	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
سرعة الرياح م/ثا	1.1	1.6	2	2	2	2.6	2.6	2	1.6	1.2	1.1	1

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد,2020 .

[1] - علي صاحب طالب الموسوي , دراسة تحليلية للخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي في محافظة النجف, مجلة البحوث الجغرافية , العدد2, كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة, 2000,ص150.

تقع منطقة الدراسة بين منطقة الضغط المرتفع فوق هضبة الاناضول ومنطقة الضغط المنخفض فوق الخليج العربي وجنوب العراق ، الامر الذي جعل التباين ملحوظاً في معدلات سرعة الرياح , اذ تؤثر هذه الرياح خلال الفصل الحار في المسطحات المائية من خلال زيادة نسبة التبخر الذي يعمل على نقص كمية المياه ومن ثم في كمية الحمولة النهرية.

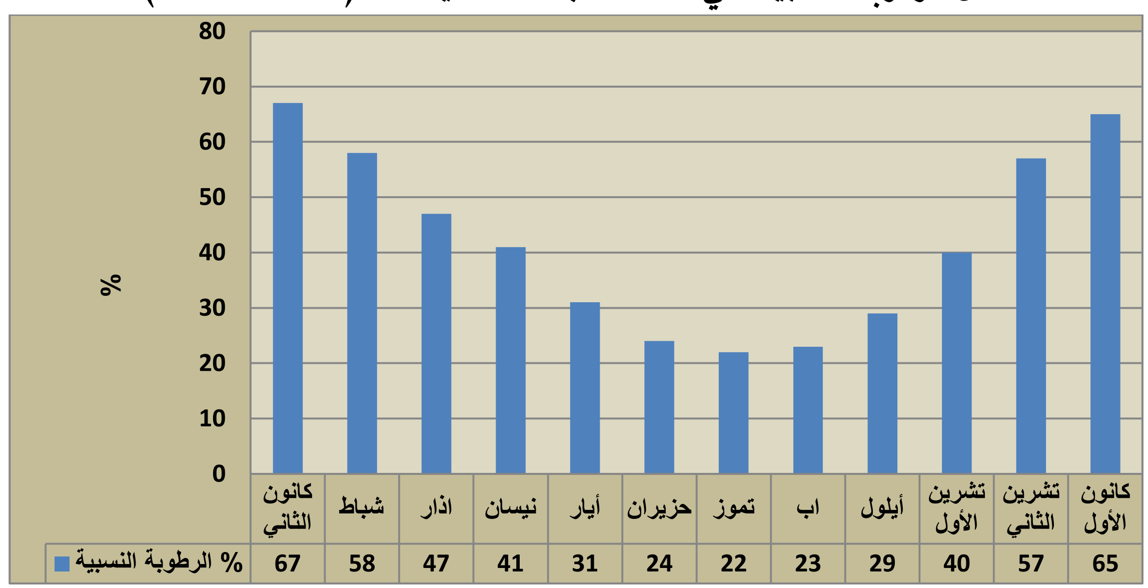
ث-خصائص الرطوبة النسبية Relative Humidity characteristics :

تعد الرطوبة احدى العناصر التي تعمل على توفير المياه مع تزايد معدلات درجات الحرارة في الفصل الحار من السنة في منطقة الدراسة, اذ تبدأ الرطوبة النسبية بالتناقص وذلك لان قدرة الهواء على استيعاب بخار الماء تتناقص الى أوطأ مقدار لها خلال الفصل الحار ومن ثم تعمل على زيادة معدلات التبخر التي تؤدي الى تزايد شدة الجفاف في منطقة الدراسة.

تؤثر الرطوبة النسبية تأثيرا مهماً في التباين المكاني والزماني للخصائص النوعية للمياه, اذ ان تناقص معدلات درجات الحرارة يؤدي الى زيادة في الرطوبة وتكاثف بخار الماء وقلة كميات الفاقد المائي من المسطح بالشكل الذي يؤدي الى زيادة تراكيز العناصر الكيميائية و الفيزيائية, اذ يظهر التباين واضحاً سيما في المخطط (4).

مخطط (4)

معدل الرطوبة النسبية في محطة النجف المناخية للمدة(1990-2019)



المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ , بيانات غير منشورة, بغداد, 2020 .

كما يتبين من المخطط نفسه ان معدل الرطوبة النسبية بلغ (42%) ليبلغ اقصى حد لها في شهر كانون الثاني (67%) وذلك لكثرة الغيوم وسقوط الامطار خلال هذا الشهر , ثم تبدأ بعدها معدلات الرطوبة النسبية بالتناقص لتصل الى ادناها في شهر تموز (22%) وذلك لتزايد درجات الحرارة وصفاء السماء وانعدام الامطار. اذ ان تناقص الرطوبة النسبية وما يرافقها من تزايد في معدلات درجات الحرارة خلال الفصل الحار يؤدي الى فقدان الماء من المسطحات المائية ولكميات كبيرة مما يؤثر في حمولة النهر من الترسبات العالقة والذائبة والقاعية.

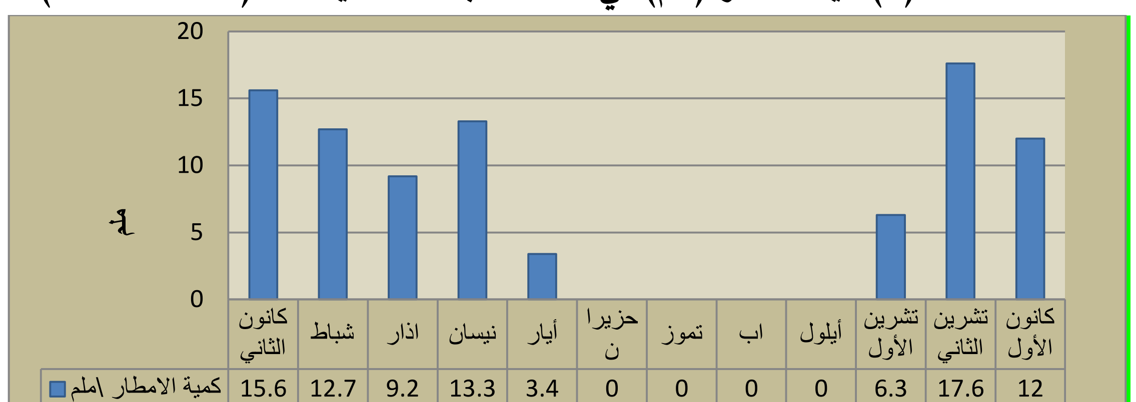
ج-خصائص الامطارRain falls characteristics .

تتصف الامطار في منطقة الدراسة بالتذبذب وعدم انتظام مواعيد سقوطها, اذ نجد في عدد من السنوات تتساقط كميات كبيرة من الامطار خلال يوم او يومين تعادل امطار سنة كاملة مما يؤدي الى سرعة جرف التربة وما تحمله من مواد طينية وكيميائية ومن ثم تحولها الى مسيلات مائية كبيرة في مجرى النهر, الامر الذي يؤثر في زيادة حمولة النهر وتغير خصائصها النوعية من خلال ما تنقله من تلك الحمولة الى مجرى النهر خلال الفصل الممطر. لاسيما وان منطقة الدراسة تعاني من الجفاف حسب تصنيف ديمارتون، اذ يظهر من **المخطط (5)** ان المجموع السنوي لكمية الامطار في محطة منطقة الدراسة بلغت (90.1 ملم) مع تباين معدلات سقوط الامطار, اذ سجل اعلى نسبة له خلال شهر تشرين الثاني بنحو (17.6ملم), ثم تتناقص هذه الكمية الى ان تصل (3.4ملم) في شهر أيار حتى ينعدم سقوطها في اشهر (حزيران, تموز, اب و أيلول)، اذ ان قلة سقوط الامطار وتذبذبها وسيادة الجفاف الذي اثبتته عدد من المعادلات المناخية والتي تؤكد ان محافظة النجف تصنف ضمن المناطق شديدة الجفاف، جدول(3) الامر الذي يؤكد ان هذا التذبذب مع كميات التصريف المحددة له تأثيرات كبيرة في عمليات الحت والأرساب في منطقة الدراسة والتي تعد من الأقاليم الجافة, اذ يرتبط سقوط الامطار بزيادة التصريف ومن ثم قدرة النهر على الحت والنقل ويحدث العكس في مدة الجفاف.[1] وتنحرف الامطار عن معدلها العام خلال مدة الرصد(30سنة) في منطقة الدراسة بنحو(**6.71**ْ) بمعامل تغير(**234%**) و تذبذب(89%). اذ ان تذبذب الامطار وتغيرها يرتبط بمنخفضات البحر المتوسط المتذبذبة ، كما والتي تعكس تأثيرها في كمية التغذية المطرية لمحطات حوض الفرات في العراق وفي ضمنها محطة الكوفة الهيدرولوجية مع ما يطلق الى منطقة الدراسة من تصريف مائي ، الامر الذي يعكس تأثيره في التغير بكمية الترسبات التي تزداد في موقع دون اخر.

---

[1]- سرحان نعيم طشطوش , جيومورفية نهر الفرات بفرعية الرئيسين السوير و السماوة بين السماوة والدراجي , مصدر سابق , ص 36 .

المخطط (5)كمية الامطار (ملم) في محطة النجف المناخية للمدة(1990-2019)



المصدر: بالاعتماد وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد، 2020.

جدول(3) خصائص الجفاف في محطة النجف المناخية للمدة (1990-2019)

متغيرات عدد من عناصر المناخ		طرائق الجفاف	قيم المعاملات	نوع المناخ
معدل الحرارة	25.3	تصنيف ثورنثويت	4.37	جافة
مجموع الامطار	90.1	تصنيف لانج	3.56	شديدة الجفاف
مجموع التبخر	3373.2	تصنيف كوبن	0.18	صحراوي جاف
		تصنيف كابوت ري	0.98	جافة

المصدر: بالاعتماد على

- وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد، 2020.
- تطبيق المعادلات المناخية الاتية:

١ - معادلة ثورنثويت للجفاف

$$I = \sum 1.65 \left(\frac{r}{t + 12.2}\right) 10/9$$

اذ ان: I= معامل الجفاف، r= الامطار ملم t= معدل الحرارة مْ

٢-معامل لانج AT=P/T

اذ ان: AT= معامل الجفاف P= مجموع الامطار السنوي T=معدل السنوي للحرارة مْ

٣-تصنيف كوبن I=(T/R)/2

اذ ان: I= معامل الجفاف، r= المطر السنوي سم T= معدل الحرارة مْ

٣- معامل كابوت ري I=(100 P/E+12P-/e)/2

اذ ان: I = معامل الجفاف، p =مجموع التساقط ملم -p = اعلى تساقط شهري

E= التبخر السنوي ملم e= التبخر في اغزر الشهور مطرا

راجع المصدر: مثنى فاضل علي الوائلي، التباين المكاني لتغير انطقه الجفاف المناخي في العراق دراسة مقارنة لعدد من المعايير، مجلة اوروك للعلوم الانسانية، مجلد8، العدد 2، كلية التربية، جامعة المثنى،2015، ص254.

يتبين مما تقدم ان كمية الامطار الساقطة قليلة وغير موزعة بشكل منتظم على طول أشهر السنة ففي الفصل البارد من السنة بالرغم من سقوطها الا انها قليلة في كمياتها في منطقة الدراسة بالرغم من دورها في التعرية والتي بلغت نحو(12.999), وهي ضعيفة جدا كونها اقل من (50) *، اذ ان الامطار تساعد في زيادة الحمولة النهرية وذلك من خلال عملية التعرية المطرية التي تعمل على جرف المواد من منطقة كتوف الأنهار وترسيبها الى مجاري الأنهار لتزيد بذلك حمولة النهر , فضلاً عما يحمله النهر من ترسبات طينية نتيجة غزارة الامطار وسقوطها في الفصل البارد من السنة وذوبان الثلوج من خارج العراق وزيادة الجريان السطحي وانجراف ذرات الطين من جوانب النهر مع ما تجلبه من اطيان من خارج منطقة الدراسة كله ساهم ويساهم في تزايد الترسبات الطينية في المجرى المائي وتحولها بمرور الزمن الى الجزر النهرية والالتواءات والانعطافات وغيرها.

ح-خصائص التبخر Evaporation characteristics :

يتصف مناخ منطقة الدراسة بتزايد نسبة الاشعاع الشمسي بسبب صفاء الجو وقلة الرطوبة لمعظم أيام السنة يرافقه تزايد في درجات الحرارة مما يؤدي الى زيادة كميات التبخر ومن ثم تزايد تراكيز الاملاح في المياه , اذ ان قيم التبخر السنوية تفوق كمية الامطار الساقطة بحوالي (37مرة), كما ان التزايد في المعدلات الشهرية للتبخر يصاحبه تناقص في مناسيب شط الكوفة الذي يعمل على زيادة تركيز الاملاح والملوثات بفعل التبخر الشديد ومن ثم يؤثر في الحمولة النهرية .

يلحظ من المخطط (6) ان مجموع كمية التبخر السنوي بلغ (3373.2 ملم) وهو اكبر من المجموع السنوي للأمطار وتتباين تلك المعدلات زمانياً , اذ بلغ أقصاها في شهر تموز بنحو(533.5ملم) وذلك لتزايد درجات الحرارة وقلة الغيوم وتناقص معدلات الرطوبة النسبية, كما

*** تم تطبيق معادلة فورنيرارنولدس والتي هي الاتي:-**

$$FAL=(Pi)^2/P$$

حيث ان:

FAL= الحت المطري

Pi= المطر الشهري ملم

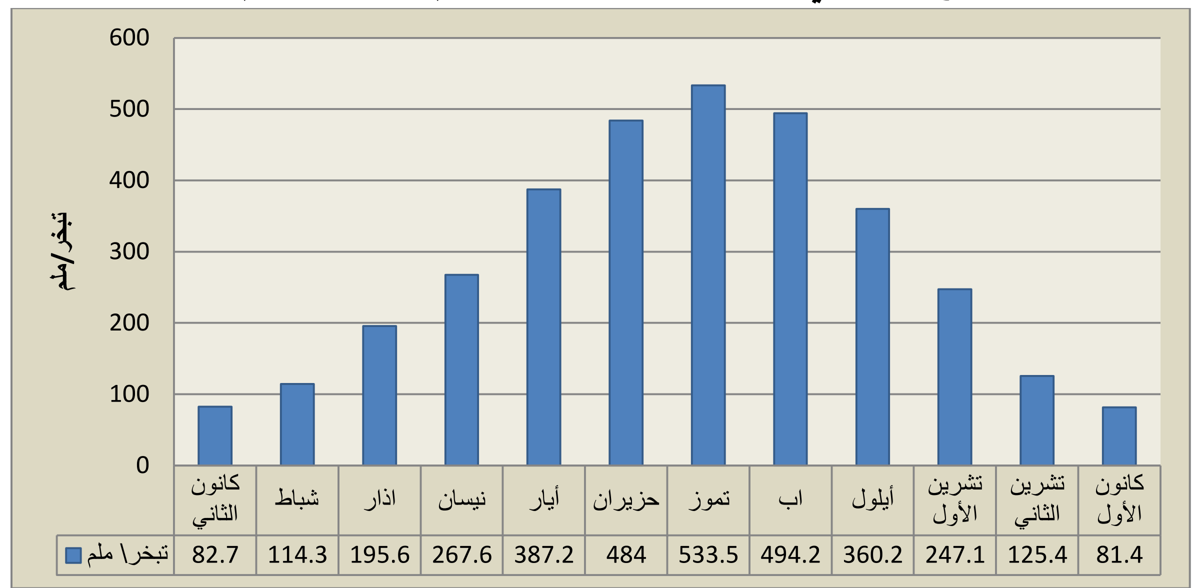
P = مجموع المطر السنوي ملم

راجع المصدر: محمود عبد الحسن وافراح ابراهيم شمخي، قياس التعرية الريحية والمطرية في منطقة الحجارة، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 26، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2016 ، ص241.

بلغ ادنى معدل لها في شهر كانون الأول بنحو(81.4 ملم) لتناقص درجات الحرارة وتباين معدلات سرعة الرياح مع تزايد تحرك جزيئات بخار الماء وانتقاله الى الجو.[1]

المخطط (6)

مجموع التبخر في محطة النجف المناخية للمدة (1990-2019)



المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد, 2020.

كما تختلف كمية التبخر من المسطحات المائية باختلاف الخصائص المناخية السائدة في أي منطقة من العالم , الامر الذي ينعكس في الخصائص الكمية والنوعية للمياه السطحية لاسيما درجة ملوحتها, فضلاً عن كمية الترسبات التي تزداد في تراكيزها لاسيما خلال الفصل الحار بسبب تناقص التصاريف المائية بالشكل الذي يغير من طبيعة جريانها واتخاذها اشكالاً مختلفة من أهمها الالتواءات النهرية التي تؤثر في كيفية إيصال المياه الى الأراضي الزراعية,[2] اذ يعد التبخر من الظواهر المناخية البارزة في المناطق الجافة وشبه الجافة, الأمر الذي انعكس في زيادة حجم الضائعات المائية من مجرى شط الكوفة وزيادة التراكيز الملحية الذي بدورة يؤثر في الحمولة النهرية .

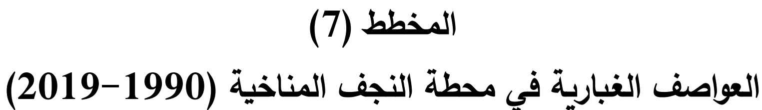
---

[1] - **احمد سعيد حديد وزملاءه , جغرافية الطقس , مطبعة جامعة بغداد ,1979,ص212.**

[2] **- حسن أبو سمور وحامد الخطيب , جغرافية الموارد المائية , الطبعة الأولى , دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان , 1999 , ص74.**

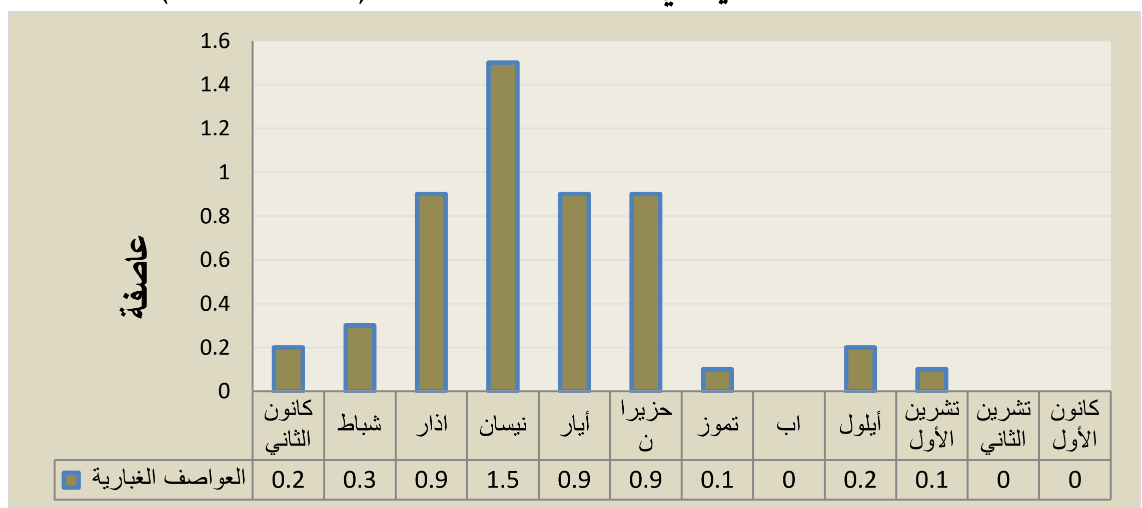
خ- الظواهر الغباريةDusty Storms characteristics :

تؤدي الظواهر الغبارية دوراً مهماً في عملية نقل المواد المختلفة من مواد دقائقية واملاح منقولة وعناصر ثقيلة لترسبها فوق المسطحات المائية ومن ثم تعمل على زيادة عكوره المياه, اذ ان نشاط العواصف الغبارية والغبار(المتصاعد و العالق) يزداد في الاشهر التي تزداد فيها معدلات درجات الحرارة والتي يزداد فيها نشاط الرياح الجافة, يلحظ من المخطط (7 و8) ان مجموع العواصف الغبارية في منطقة الدراسة بلغت (10.1 عاصفة) ,وبلغ اعلى معدل للعواصف الغبارية في شهر نيسان بنحو (1.5 عاصفة), كما ويعود نشاط العواصف في هذا الشهر من السنة الى زيادة سرعة الرياح والتزايد النسبي في معدلات درجات الحرارة, في حين بلغ مجموع الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة (28 يوم) في منطقة الدراسة, وبلغ ادنى معدل للغبار المتصاعد في منطقة الدراسة في شهر كانون الأول, في حين سجل اعلى معدل للغبار المتصاعد في شهري (حزيران و تموز) بواقع (5 يوم). اما مجموع الغبار العالق (95.6 يوم), كما سجل ادنى معدل للغبار العالق في شهر (كانون الأول) بواقع (2.5 يوم) اذ تتناقص معدلات درجات الحرارة ويقل نشاط الرياح, في حين سجل اعلى معدل للغبار العالق في محطة النجف في شهر أيار بنحو (13.8 يوم).



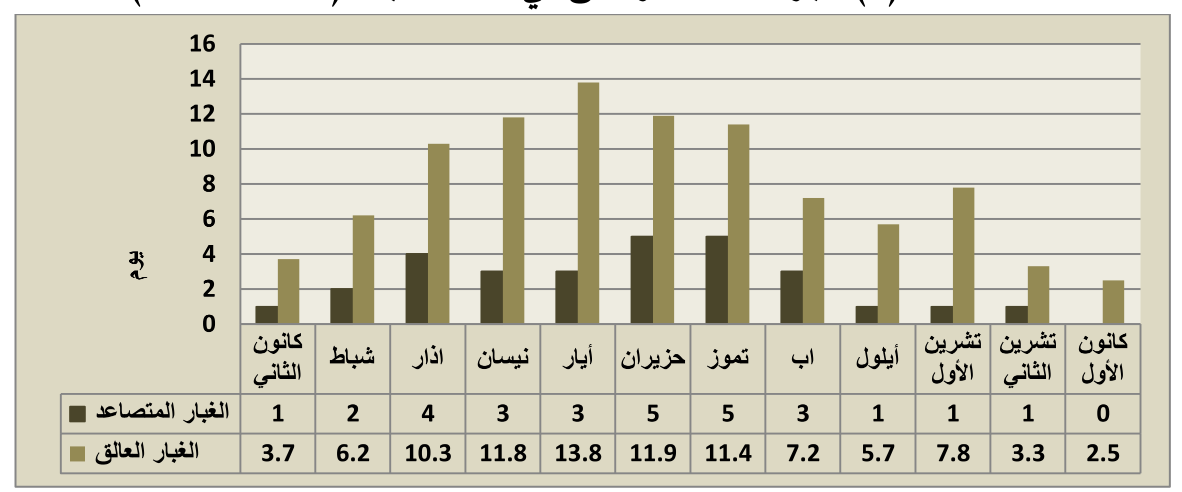
المخطط (7)

العواصف الغبارية في محطة النجف المناخية (1990-2019)



المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد ,2020.

المخطط (8)الغبار المتصاعد والعالق في محطة النجف (1990-2019)



	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
الغبار المتصاعد	1	2	4	3	3	5	5	3	1	1	1	0
الغبار العالق	3.7	6.2	10.3	11.8	13.8	11.9	11.4	7.2	5.7	7.8	3.3	2.5

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, بغداد, 2020.

رابعاً– خصائص التربةSoil Characteristics في منطقة الدراسة.

تعد التربة من الموارد الطبيعية التي لها تأثير في المياه السطحية ومعدلات تصريفها من حيث خصائصها من نسجة ونفاذية وعمق ومسامية التي تسهم من خلال ما تطرحه من مياه بزل في تغير طبيعة المياه الجارية ونوعيتها في التربة , فالتربة في تطور مستمر نتجت بين تفاعل كل من الغلاف الصخري **Lithosphere** والغلاف الجوي **Atmosphere** والغلاف الحيوي **Biosphere**,[١] و تتميز التربة في منطقة الدراسة بكونها حديثة التكوين ومتجدده بسبب الفيضانات المتكررة التي تتعرض لها, اذ تترسب طبقة جديدة خصبة من الرواسب فوق الرواسب القديمة وتمتاز بعمقها وخصوبتها,[٢] واعتماداً على ذلك يمكن تقسيم التربة في منطقة الدراسة الى الأنواع الاتية ,

١– تربة كتوف الأنهار River Levee Soil.

تمتد هذه التربة على جانبي شط الكوفة وبشكل اشرطة ضيقة يتراوح ارتفاعها بين (2-3م) تقريبا عن مستوى الأراضي المجاورة لها,[٣] وتكونت بفعل الفيضانات المتكررة التي يتعرض لها نهر الفرات و أرسابها للحبيبات الخشنة بالقرب من المجرى النهري , كما و تتميز تربة كتوف الأنهار بجودة صرفها السطحي نظراً لانحدارها باتجاه النهر وانحدارها أيضا بالاتجاه

---

[١]- صادق عزيز جبار العيساوي, مصدر سابق ,ص 56.

[٢]- تغريد تكليف حسن الجنابي , تحليل جغرافي لتلوث المياه السطحية وتأثيرها في إصابة السكان بالأمراض في قضاء الكوفة ,رسالة ماجستير ,كلية التربية للبنات ,جامعة الكوفة ,2019, ص28.

[٣]- اسراء غانم شهيد الخفاجي, مصدر سابق ,ص30.

المعاكس (لأحواض الأنهار), اذ تتصف تربة كتوف الأنهار بكونها من اجود أنواع التربة الصالحة للزراعة كونها تتميز بخشونة ذراتها وصرفها الجيد بسبب مساميتها, الامر الذي يؤدي الى تناقص درجة الملوحة فيها ليتراوح معدلها بين (5.38-2.2 دسيمنز/م), [١] و تزداد المادة العضوية في تربة كتوف الأنهار لتصل نسبتها بين (0.4 % -1.81 %) ومعدل التوصيلية الكهربائية (4.9 ملموز\اسم), اما معدل محتواها من الرمل (18.7%) والطين (23.5%) والغرين (57.8 %) وطبقا لمثلث النسجة فأن هذه التربة تعد غرينية مزيجيه, كما ان جودة صرف هذا النوع من التربة يسمح بصرف المياه الزائدة عن حاجتها الى مياه شط الكوفة, الامر الذي يسهم في زيادة الحمولة النهرية.

٢-تربة احواض الأنهار River Basins Soil .

تمتد هذه التربة في المناطق البعيدة نسبيا عن مجاري الأنهار وقد تكونت من تجمع الترسبات الدقيقة الناعمة التي تستطيع مياه الفيضانات حملها بعيداً عن مجاري الأنهار, لهذا فهي ذات نسيج ناعم , كما و تشغل المنطقة المجاورة لمنطقة كتوف الأنهار الطبيعية في منطقة الدراسة ولا يبدو لها تأثيراً في المنطقة الغربية الوسطى من شط الكوفة بسبب اقتراب الهضبة الغربية من النهر,[٢] كما ينخفض سطح المنطقة التي تشغلها هذه التربة بحوالي (2-3متراً) عن تربة كتوف الأنهار و معدل احتوائها من الرمل(9.3 %)ومن الطين (34.6 %) ومن الغرين (56.1 %)وطبقا لمثلث نسجه التربة تعد هذه التربة مزيجيه طينية غرينية ,[٣] كما ان هذا النوع من التربة تتميز بقابليتها في الاحتفاظ بالماء لصغر مساماتها, الامر الذي جعل حركة الماء والهواء فيها بطيئة مما يؤدي ذلك الى تزايد نسبة الملوحة فيها, بالشكل الذي ينعكس في تحول مساحات من الأراضي الزراعية من مناطق الاحواض الى أراضي متصحرة تنتشر فيها الاملاح, خريطة (5) .

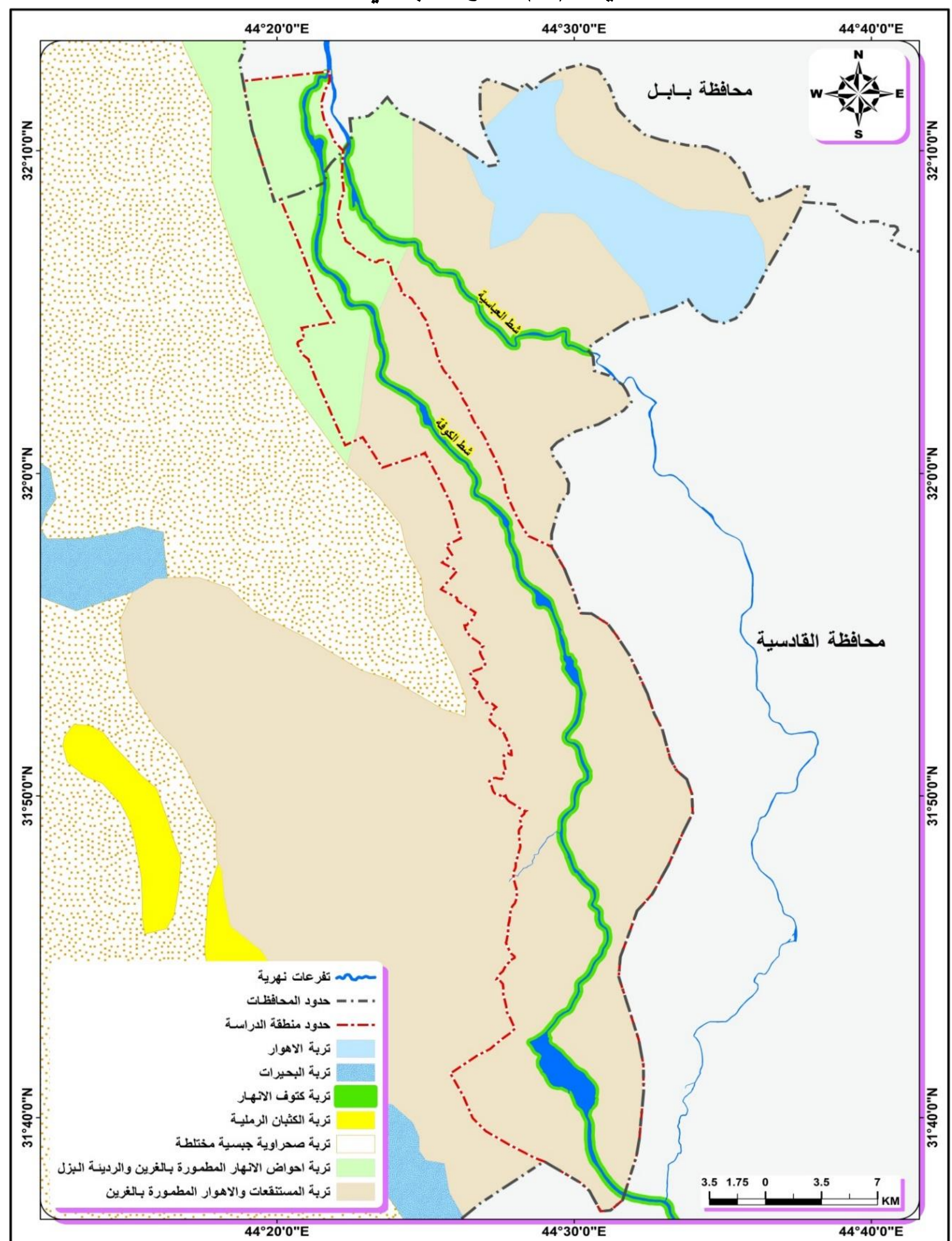
---

[١]- ازهار سامي خليل العبيدي , مصدر سابق, ص41.

[٢]- كفاح صالح الاسدي , بعض خصائص الترب في قضاء الكوفة , بحث منشور ضمن وقائع المؤتمر العلمي الرابع للجامعة المستنصرية , 1993, ص19.

[٣]- صادق عزيز جبار العيساوي , مصدر سابق,ص٥٨.

خريطة (5) أنواع التربة في منطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق, وزارة الزراعة ,مديرية زراعة محافظة النجف الاشرف , قسم الأراضي , خريطة أنواع التراب في محافظة النجف , 2020.

- باستعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.8.

يترسب هذا النوع من التربة كميات كبيرة من الأسمدة والمبيدات والمواد العضوية التي تنتقل الى مجرى النهر عن طريق المبازل ومن ثم تزداد كمية الترسبات الذائبة فيه , فضلاً عن ان في الفصل الحار من السنة المتميز بتزايد معدلات درجات الحرارة يتم استعمال كميات كبيرة من المياه تفوق حاجة المحصول بالشكل الذي يؤدي الى حصول عملية غسل التربة من المواد العضوية والاسمدة والمبيدات وتسربها بشكل مباشر الى مياه النهر, الامر الذي يزيد من كميات الحمولة الذائبة والعالقة , كما ان للأمطار دورا فعالا في زيادة الحمولة القاعية عن طريق جرف التربة وما تحمله من عناصر ثقيلة الى المجرى المائي .

٣- التربة الصحراوية الجبسية Gypsum Desert Soil .

يوجد هذا النوع من التربة في المناطق الواقعة غرب شط الكوفة ضمن منطقة الوديان السفلى والدبدبة بسمك يتراوح بين (20-25سم) و ان معدل احتوائها من الرمل (78.4%) ومن الطين (9.8%) ومن الغرين (12.7%) وطبقا لمثلث نسجة التربة تعد هذه التربة ذات نسجة مزيجيه رملية ,[١] كما ان المادة الأساسية التي تمتاز بها التربة الصحراوية هي الجبس والحجر الرملي, اذ يتراوح نسبة الجبس فيها بين (80-50 %) ويعود السبب في تزايد هذه النسبة لقلة كميات الامطار التي لها دوراً في عملية غسل التربة ,[٢] كما وتكون جزيئاتها مفككة مع وجود تعرية ريحيه شديدة ، اذ تتميز بكونها تربة قليلة السمك نتيجة لتعرضها لعمليات التجوية,[٣] فضلا عن مستوى الماء الجوفي الواطئ والصرف الداخلي الجيد بالشكل الذي يسهم في تناقص نسبة الملوحة فيها .

٤- تربة الاهوار والمستنقعات Soil Marshes and swamps .

تغطي هذه التربة مساحة واسعة من أراضي منطقة الدراسة اذ تحتل اكثر من (75 %) من مساحة منطقة السهل الرسوبي في محافظة النجف الاشرف, وتتميز باستواء سطحها وذات وضع طوبوغرافي واطئ لذلك تستعمل كمناطق لتصريف مياه الفيضانات اليها لكونها رديئة الصرف وذات مستوى ماء جوفي عالي, [٤] ويصل معدل احتوائها من الرمل (2.4 %) و

---

[١]-صادق عزيز جبار العيساوي ,مصدر سابق ,ص61.

[٢]-زينب حسن حبيب الجبوري , مصدر سابق , ص30.

[٣]- محمد بهجت ثامر الراوي , هيدرولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , رسالة ماجستير, كلية التربية (ابن رشد) , جامعة بغداد ,2007 , ص24.

[٤]- صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر , التباين المكاني لتلوث الترب في محافظة النجف ,رسالة ماجستير , كلية الاداب ,جامعة الكوفة , 2007, ص 47.

الطين (38.1 %) ومن الغرين (59.5 %) وطبقا لمثلث النسجة تعد هذه التربة ذات نسجة مزيجيه طينية غرينية وتحتوي على نسبة كبيرة من الطين والغرين , فضلا عن نسبة قليلة جدا من المواد العضوية ,[١] وهذا يسهم في زيادة الحمولة النهرية من خلال تصريف المياه الزائدة عن حاجتها الى النهر لاسيما في منطقة كتوف الأنهار.

خامساً: خصائص الوضع المائي السطحي Characteristics of the Surface a Water Situation في شط الكوفة .

تكتسب دراسة خصائص الوضع المائي لشط الكوفة أهمية كبيرة في تقييم الوضع الهيدروجيومورفي في منطقة الدراسة , إذ يمثل المصدر الأساسي للسكان لاستخدامه في المجالات المختلفة التي تتمثل في الزراعة والصناعة وسد الاحتياجات اليومية . ويمكن توضيح اهم خصائص الوضع المائي الكمي والنوعي بالاتي:

أ- الامتداد الجغرافي لمياه شط الكوفة وتفرعاته.

يدخل نهر الفرات الى قضاء الكوفة بعد التفرع ويسمى بشط الكوفة بطول (75.200كم)في ضمن محافظة النجف, و يتميز بعدم احتوائه على تفرعات حتى مدينة أبو صخير (مركز قضاء المناذرة) ليتفرع بذلك الى مجموعة من الأنهار والجداول الفرعية التي تبلغ حوالي(78جدولاً) خريطة(6),اذ يبلغ مجموع اطوالهما(454.3كم) ومجموع تصاريفهما (907.14م^3/ثا) بمساحة ارواء (170217 دونما), و يتفرع من شط الكوفة عدد من الجداول الاروائية التي يمكن توضيحها بالاتي :-

١- **جدول جحات :** يعد اول تفرعات الجانب الأيمن لشط الكوفة و بطول (35.14 كم), ويعد من اهم تفرعاته كونه يغذي عدداً كبيراً من الجداول المهمة في محافظة النجف و يروي مساحة زراعية تقدر بنحو (4720 دونما) ضمن ناحية أبو صخير والمشخاب وبتصريف قدرة (28م^3/ثا).

١- سعيد حسن علي الحكيم , حوض الفرات في العراق دراسة هيدرولوجية , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة بغداد , 1976, ص 35.

تتفرع من جانبه الأيمن عدد من الجداول وكما يأتي :-

أ- **جدول السدير** : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات في مركز قضاء أبو صخير , بطول (29كم) تستفيد منه مساحة من الأراضي الزراعية حُددت بنحو (5100 دونم) , وبتصريف قدرة (3.28م^3/ثا) .

ب-**جدول أبو جذوع** : يسير الجدول بطول (18كم), اذ انه يسقي مساحة زراعية حُددت بحوالي (3250دونم)وبمعدل تصريف بلغ (4.17م^3/ثا) .

ت-**جدول البديري** : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات و يعمل اثناء جريانه على ارواء أراضي زراعية تقع ضمن مركز أبو صخير وناحية الحيرة لتبلغ مجموع الأراضي الزراعية التي يرويها (8055 دونم) وبطول (26.5كم) ومعدل تصريفه (8م^3\ثا) , ويتفرع هذا الجدول الى فرعين (الفرع الشمالي) يروي مساحة زراعية (300دونم) والجنوبي يروي (100دونم) من مساحه الأراضي الزراعية.

ث-**جدول الهاشمي** : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات في مركز قضاء أبو صخير وذلك بطول (13كم) ومعدل تصريفه (2.214م^3 \ثا) , اذ يقوم بتوزيع مياهه من خلال ناظم صدري مؤلف من بوابة واحدة عمودية بارتفاع (4 امتار) وعرض (1.5 متر), اذ تبلغ مساحة الأراضي الزراعية المستفيدة منه (3250 دونم) .

ج-**جدول الشاهرية:** يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات , اذ يبلغ طولة (4.2 كم) بمعدل تصريفه (2.2 م^3 \ثا), وتبلغ مساحة الأراضي الزراعية المستفيدة منه (1650 دونم) .

ح-**جدول الطرة** : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات بطول (4.2كم) بمعدل تصريف (4 م^٣\ثا) , بمساحة الأراضي الزراعية المستفيدة منه (2000 دونم) .

خ-**جدول الجعباوي** : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول جحات ضمن قضاء المشخاب بطول (4كم) وبمعدل تصريف (1200م^3\ثا) و يستفيد من هذا الجدول (1000 دونم) لإرواء الأراضي الزراعية على جانبية و يتفرع منه جدولي اليعني بطول (1.2 كم) وجدول الأربعة بطول (2كم) .

كما وتتفرع من الجانب الايسر لجدول جحات مجموعه من الجداول هي :-

د- جدول العزامي : يتفرع من الضفة اليسرى لجدول جحات في مركز قضاء أبو صخير بطول (9.5كم) وبتصريف (3.5م^3\ثا), لأرواء مساحة زراعية خلال جريانه المائي بنحو (1200دونم) .

ذ- جدول عصيود : يتفرع من الجانب الايسر لجدول جحات في ناحية المشخاب بطول (2.75كم) وبتصريف (2.5م^3\ثا). ويروي (850 دونم) من الأراضي الزراعية .

ر- جدول كشخيل : يتفرع من الجانب الايسر لجدول جحات في المناذرة بطول (3كم) وبمعدل تصريف بلغ (1.08 م^3\ ثا) وتبلغ مساحة الأراضي الزراعية التي يرويها هذا الجدول(2150دونم) .

٢- **جدول الدبينية :** وهو احد تفرعات شط الكوفة الرئيسة في قضاء المشخاب من الجانب الايسر , بطول (10.1 كم) **و** (9.1 كم) في المشخاب و (1 كم) في ناحية القادسية , لإرواء مساحة من الأراضي الزراعية المقدرة بحوالي (2500 دونم) و بتصريف قدره (14.12م^3\ ثا), ومن اهم تفرعات هذا الجدول :-

أ- جدول أبو الربي : يتفرع من الجانب الأيمن لجدول الدبينية في قضاء المشخاب بطول (1.5 كم) وبتصريف سنوي بلغ (0.25م^3\ ثا) لأرواء ما يعادل (300 دونم) من الأراضي الزراعية .

ب-جدول القادسي: يتفرع من الجانب الأيمن لجدول الدبينية في قضاء المشخاب بطول (9.4 كم) وبتصريف سنوي يبلغ (120م^3\ ثا) لأرواء ما يعادل (2000 دونم) من الأراضي الزراعية على جانبية .

ت-جدول العيلة : يتفرع من جدول الدبينية بطول (8كم) لأرواء ما يعادل (600دونم) من الاراض الزراعية و معدل تصريفه السنوي (3م^3\ثا) .

٣- **جدول بجاي :** يتفرع من الجانب الايسر بطول (3كم) , لأرواء (500 دونم) من الأراضي الزراعية وبتصريف قدرة (0.5م^3\ثا) .

٤- **جدول أبو دنانير :** يتفرع من الجانب الايسر لشط أبو صخير بطول (5.8كم) , لأرواء (1800دونم) من مساحه الأراضي الزراعية على جانبيه , مصمم بتصريف (3.25م^3\ثا).

٥- **جدول العارفي** : يتفرع من الجانب الايسر لشط أبو صخير وبطول (4.1 كم) لأرواء (1450 دونم) من الاراض الزراعية وبتصريف سنوي قدرة (3.25م^3\ثا).

٦- **جدول المالحة (الدهام):** يتفرع من الجانب الايسر لشط الكوفة الرئيس بطول (2.5كم) وبتصريف سنوي قدره (2م^3\ثا) لأرواء (1100دونم) من مساحة الأراضي الزراعية المحيطة به .

٧- **جدول المجيهيلة** : يتفرع من الجانب الايسر لشط الكوفة ضمن قضاء المشخاب بطول (3.25كم) لأرواء (900 دونم) من مساحه الأراضي الزراعية على جانبية ومصمم لتصريف قدرة (1,5م^3\ثا) .

٨- **جدول السوارية الرئيسية :** يتفرع من شط الكوفة الرئيس في قضاء المشخاب بطول الكلي (8.175 كم) , ومعدل تصريف السنوي (15.3م^3\ثا) لأرواء مساحة زراعية حُددت (50 دونم) . كما وتتفرع منه عدد من الجداول وهي كالاتي :-

أ- **جدول السوارية الفرعية** : يتفرع من الجانب الايسر لجدول السوارية الرئيسي في قضاء المشخاب ويبلغ طولة الكلي(5كم) ومعدل تصريفه السنوي(1.2م^3\ثا) لأرواء(600 دونم)من مساحة الأراضي الزراعية المحيطة به، كما يتفرع من الجانب الايسر لجدول السوارية الفرعية جدول الكوه : بطول (2.4كم) وبمعدل تصريف (1م^3\ثا) ، اما من الجانب الأيمن لجدول الكوه فيتفرع منه جدولي المحنة والتلال .

ب- **جدول سيد محمد** : يتفرع من الجانب الايسر للسوارية الرئيس في مركز قضاء المشخاب بطول (5.4كم) ومعدل تصريفه السنوي بلغ (1.5م^3\ثا) لأرواء (1100 دونم) من الأراضي الزراعية .

ت- **جدول العدل** : يتفرع من الجانب الأيمن للسوارية الرئيس في قضاء المشخاب , بطول (1.3كم) وبمعدل تصريف قدره (0.13م^3\ثا) , لأرواء (139 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية .

ث- **جدول الشويلة** : يتفرع من الجانب الأيمن للسوارية الرئيس في قضاء المشخاب , بطول (2كم), ومعدل تصريفها السنوي (1.25م^3\ثا) لأرواء (127 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية المحيطة بها .

ج- **جدول أبو صفصافة** : يتفرع من الجانب الايسر لجدول السوارية الرئيس في قضاء المشخاب يبلغ طولها الكلي (3.2 كم) ومعدل تصريفها السنوي بلغ (0.8م^3\ثا) لأرواء (1000دونم) من الأراضي الزراعية .

٩- **جدول الجنابية اليمنى** : يتفرع من الجانب الأيمن لشط الكوفة في قضاء المشخاب , بطول (7.65كم) ومعدل تصريفها السنوي (6م^3\ثا) لأرواء (2200دونم) من مساحه الأراضي الزراعية المحيطة بها , كما يتفرع منه عدد من الجداول الاروائية الصغيرة المتمثلة (اليعو الصغير , طبر سيد نور , طبر ال بريهي ,الغزالي , الجزرة , شاطي ال عودة و شاطي عبد الزهرة).

١٠-**جدول الشلال** : يتفرع من الجهة اليسرى لشط الكوفة الرئيس ضمن قضاء المشخاب بطول (9.5كم) وبمعدل تصريف (10.2م^3\ثا) لأرواء (9597 دونم) من مساحه الأراضي الزراعية ، ومن اهم الجداول المتفرعة منه هي (الشرش ,الوسطانية , العشرة , السادة , ام مليح , الطبارة , الحداري , الكاري , أبو عاكولة , الهورة , الجدول , المنخبص , رسن و الشاظي).

١١-**جدول الساده العلوان** : يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة الرئيسي , بطول (2 كم) , وبتصريف قدرة (0.32م^3\ثا) ليروي (500دونم) من مساحه الأراضي الزراعية المستفيدة من هذا الجدول .

١٢-**جدول المولاني** : يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة بطول (2.7 كم) ومصمم بتصريف قدرة (0.43 م^3\ثا) , اذ تبلغ مساحه الأراضي المستفيدة منه (450 دونم) .

١٣-**جدول عايش** : يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة بطول (2.9كم) وبمعدل تصريف مقداره (0.9م^3\ثا) ليروي (750 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية المحيطة به .

١٤-**جدول كطعة المراشدة** : يعد من احد تفرعات شط الكوفة الرئيسي ضمن قضاء المشخاب , يبلغ طولة الكلي (2.60كم) وبمعدل تصريف بلغ (0.3م^3\ثا) ليروي (250دونم) من الأراضي الزراعية .

١٥-**جدول كطعة الزرفات:** يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة الرئيسي , يبلغ طولة الكلي (2.5كم) وبمعدل تصريف (0.6م^3\ثا) ومساحة الأراضي الزراعية المستفيدة بلغ (150دونم) .

١٦-**جدول الجنابية اليسرى :** ويعد هذا الجدول احد تفرعات شط الكوفة الرئيس ويقع ضمن ناحية القادسية , بطول (8.4كم) ومعدل تصريفها السنوي (7.25م^{3}اثا)، اذ يكتسب هذا الجدول أهمية كبيرة كونه يروي مساحات زراعية في ضمن قضاء المشخاب و ناحية القادسية بلغت (7150 دونم)، و يتفرع منه عدد من الجداول ومنها (جدول أبو خونه , أبو كريصة , أبو كهيوة , أبو جكي , الزيادي , اللواح , المكير , التوابي و النغيشية).

١٧-**جدول الليثاوي :** يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة بطول (4.1كم) وبمعدل تصريفه السنوي (5م^{3}اثا) ليروي (950 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية .

١٨-**جدول الاحيمر العبودة :** يتفرع من الضفة اليسرى لشط الكوفة يبلغ طوله الكلي (8.9كم) بمعدل تصريف (6م^{3}اثا) والذي يعمل على ارواء (2500 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية التي على جانبيه .

١٩-**جدول عبدالله ال مجيد :** يعد من تفرعات شط الكوفة الرئيس في ناحية القادسية بطول (3.5كم) وبتصريف (0.5م^{3}اثا) ليروي (450 دونم) من مساحه الأراضي الزراعية .

٢٠-**جدول ام الهوش :** وهو من تفرعات شط الكوفة الرئيس في ناحية القادسية بطول (2.5كم) , اذ انه مصمم بتصريف تشغيلي حدد بحوالي (0.5م^{3}اثا) ليروي (450دونم) من مساحة الأراضي الزراعية .

٢١-**جدول الغزالي :** يعد هذا الجدول احر تفرعات الرئيسية لشط الكوفة , بطول (8.7 كم) ومعدل التصريف السنوي (3 م^{3}اثا) ليروي (2100دونم) من مساحة الأراضي الزراعية.

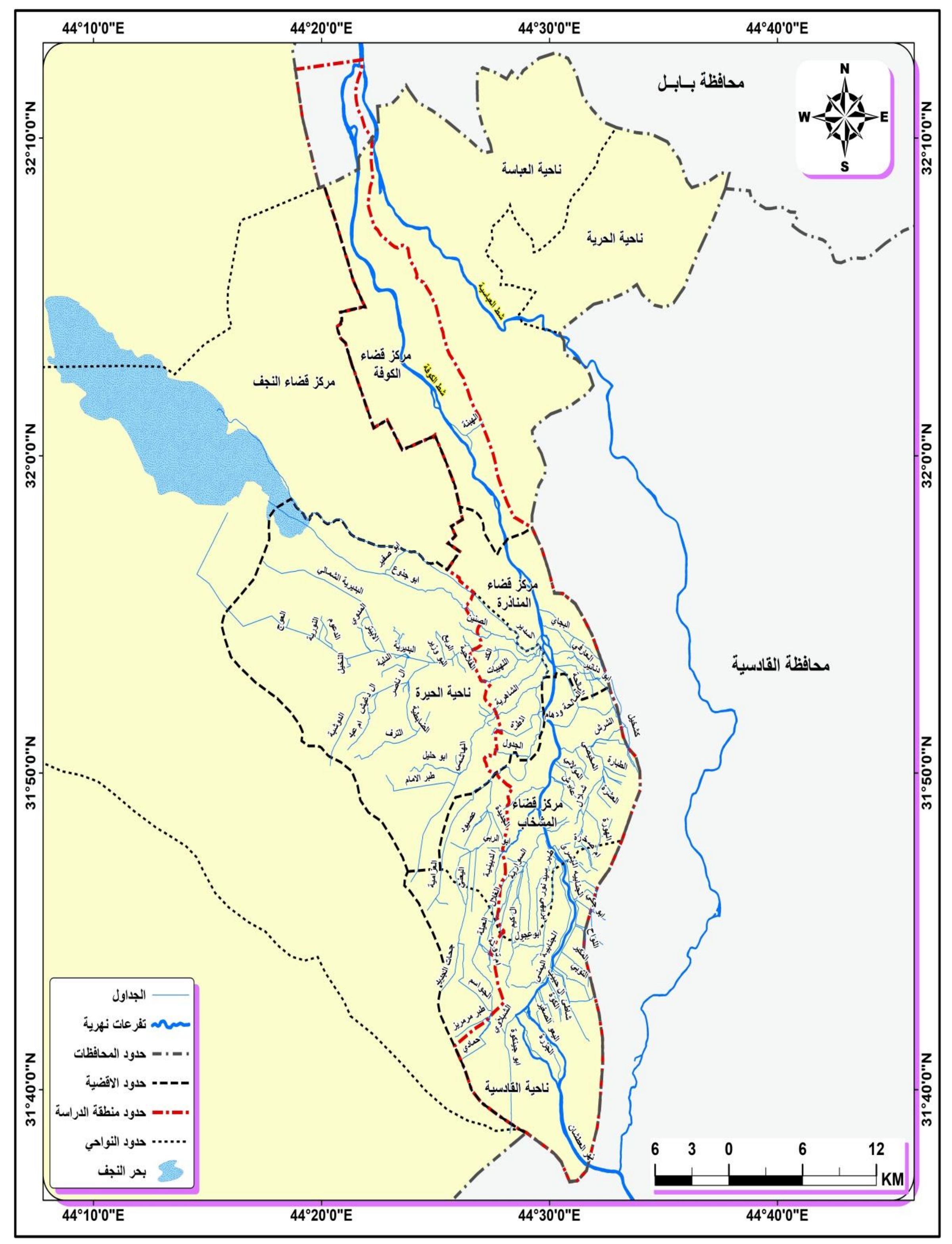
٢٢-**جدول القادسي :** يتفرع من المجرى الرئيس لشط الكوفة بطول (9.4كم) بمعدل تصريف سنوي (3 م^{3}اثا) ليروي (4000 دونم) من مساحة الأراضي الزراعية , كما في الجدول (4), **وخريطة (6).**

جدول (4)جداول الري المتفرعة من شط الكوفة في محافظة النجف(اطوالها ، تصاريفها ، المساحات المروية)

التسلسل	اسم الجدول	الطول (كم)	التصريف(م٣\ثا)	المساحة المروية (دونم)
1	جحات	35.14	28	4720
2	سدير	29	3.28	5100
3	أبو جذوع	18	4.17	3250
4	البديري	26.5	8	8055
5	الهاشمي	13	2.214	3250
6	الشاهري	4.2	2.2	1650
7	الطرة	4.2	4	2000
8	الجعباوي	4	1200	1000
9	العزامي	9.5	3.5	1200
10	عصيوده	2.75	2.5	850
11	كشخيل	3	1.08	2150
12	الدبينة	10.1	14.12	2500
13	أبو الربي	1.5	0.25	300
14	القادسي	9.4	120	2000
15	العيلة	8	3	600
16	بجاي	3	0.5	500
17	أبو الدنانير	5.8	3.25	1800
18	العارفي	4.1	3.25	1450
19	المالحة ــ الدهام	2.5	2	1100
20	المجيبهلة	3.25	1.5	900
21	السوارية الرئيسية	8.175	15.3	50
22	السوارية الفرعية	5	1.2	600
23	جدول سيد محمد	5.4	1.5	1100
24	العدل	1.3	0.13	139
25	الشويلة	2	1.25	127
26	صفصافة	3.2	0.8	1000
27	الجانبية اليمنى	7.65	6	2200
28	الشلال	9.5	10.2	9597
29	السادة ال علوان	2	0.32	500
30	المولاني	2.7	0.43	450
31	عايش	2.9	0.9	750
32	كطعة المراشدة	2.6	0.3	250
33	كطعة الزرافات	2.5	0.6	150
34	الجنابية اليسرى	8.4	7.25	7150
35	الليثاوي	4.1	5	950
36	الاحيمر	8.9	6	2500
37	عبدالله مجيد	3.5	0.5	450
38	ام الهوش	2.5	0.5	450
39	الغزالي	8.7	3	2100

المصدر : بالاعتماد على مديرية الموارد المائية ، قسم التشغيل ، بيانات (غير منشورة)،محافظة النجف الاشرف، 2020م.

خريطة (6) الجداول النهرية الرئيسة و الفرعية في محافظة النجف الاشرف وفي ضمنها منطقة الدراسة .



المصدر : بالاعتماد على مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف , شعبة GIS وباستعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.8.

ب- الخصائص الهيدرولوجية الكمية لمياه شط الكوفة.

يقصد بالخصائص الهيدرولوجية للجريان المائي الكمي مقدار حجم المياه الجارية في النهر خلال المتر المكعب الواحد في الثاني ، اذ يتصف شط الكوفة بتفاوت تصريفه المائي من سنة لأخرى ومن فصل لأخر وفقاً للخصائص الطبيعية المؤثرة في جريانه لاسيما خصائص السطح والمناخ والنبات الطبيعي، ويمكن اظهار خصائص نظام التصريف الهيدرولوجي الكمي لمياه شط الكوفة بالاتي:-

١- خصائص التصريف الشهري : Monthly Discharge.

تعد دراسة خصائص التصريف الشهري من المواضيع المهمة لمعرفة التباين الحاصل في كمية التصريف المائي بين شهر واخر ليتسنى للجهات المختصة وضع الخطط اللازمة لتنظيم عملية الجريان المتكافئ على امتداد اشهر السنة . كما يتباين التصريف الشهري خلال السنة المائية بسبب تباين الاطلاقات المائية (Releases Water) في السدود والخزانات المقامة على نهر الفرات، اذ نجد عدد الأشهر تتصف بالتزايد الكبير للتصريف المائي, في حين تتناقص معدلات التصريف المائي في الأشهر الأخرى الى الحدود الدنيا .

يتبين من الجدول (5) أن أعلى معدل سجل للتصريف الشهري في منطقة الدراسة للمدة من (2008-2020) في شهر تموز بنحو (131م^3 / ثا) ثم يتناقص معدل التصريف الشهري ليصل الى ادنى مستوياته خلال شهري نيسان و مايس بمقدار (68م^3 /ثا)لكل منها على التوالي ، في حين بلغ اعلى تصريف شهري للمدة المحددة للدراسة في شهر أيلول بنحو (296م^3 /ثا)للعام (2018)، اما ادنى كمية تصريف سجلت في شهر اب بنحو(18 م^3 /ثا) لسنة 2018 , ويرجع سبب التناقص في كمية التصريف ولمعظم الأشهر للمدة المحددة للدراسة هو بسبب ما تقوم به دول أعالي الحوض من مشاريع وخزانات للتحكم بالمياه وحجزها , اما تزايد التصاريف في شط الكوفة فيعود الى زيادة التساقط المطري مع ذوبان الثلوج في مناطق أعالي الحوض , كما يشير المخطط (9)ان معدل الاتجاه العام لمعدلات تصريف مياه شط الكوفة يأخذ بالتزايد بمعدل (1.007), وهذا يعود الى التذبذب في تزويد نهر الفرات بالحصص المائية ومن ضمنها شط الكوفة الذي يعد المحطة الهيدرولوجية الرئيسة في محافظة النجف الاشرف والتي من خلالها تتحكم الجهات المعنية في تزويد المحافظة بالاستهلاكات المائية لاسيما الزراعية منها .

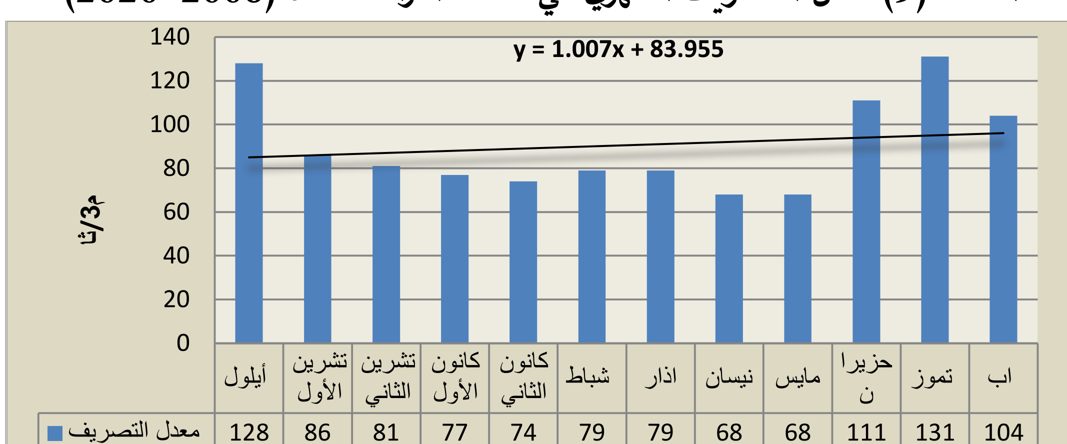
جدول (5)

معدلات التصريف الشهرية والسنوية (م^3/ثا)لمنطقة الدراسة من (2008–2020)

السنة	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	المعدل
2008	114	97	53	55	87	67	76	52	51	118	138	102	84
2009	143	48	44	51	49	45	37	40	34	62	248	163	80
2010	84	81	55	43	46	80	52	51	37	82	110	82	67
2011	102	80	45	54	33	43	41	40	39	89	111	88	64
2012	96	79	52	60	55	61	53	56	49	101	109	95	72
2013	102	93	58	52	71	52	61	50	57	115	125	101	78
2014	116	98	56	60	69	48	81	49	116	155	149	121	93
2015	61	65	101	100	53	49	49	40	44	69	69	71	64
2016	147	123	137	123	121	111	112	110	100	160	159	149	129
2017	147	123	137	123	89	89	105	89	95	159	147	149	121
2018	296	60	102	116	105	106	104	87	58	73	82	18	101
2019	149	99	133	94	83	80	99	90	92	168	182	151	118
2020	110	75	82	64	107	193	154	125	115	96	76	67	105
المعدل	128	86	81	77	74	79	79	68	68	111	131	104	91

المصدر : بالاعتماد على وزارة الموارد المائية , مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف , قسم التشغيل , بيانات غير منشورة ,2021.

المخطط(9) معدل التصاريف الشهري في منطقة الدراسة للمدة (2008-2020)



	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب
معدل التصريف	128	86	81	77	74	79	79	68	68	111	131	104

المصدر : بالاعتماد على جدول (5).

٢- خصائص التصريف الفصلي للمياه السطحية في منطقة الدراسة :

توضح خصائص التصريف الفصلي لشط الكوفة مقدار التباين في كمية المياه التي تجري في النهر في كل فصل من فصول السنة المائية لمعرفة مميزاتها الهيدرولوجية, اذ يزداد التصريف النهري في فصلي الشتاء والربيع بسبب تزايد كمية الامطار الساقطة وذوبان الثلوج في مناطق المنبع , ويقل في فصلي الصيف والخريف بسبب قلة تساقط الامطار و تزايد نسب الضائعات المائية بالتبخر والاستعمالات غير المنتظمة من قبل العامل البشري للنهر .

أ-التصريف الفصلي (الشتوي) لمياه شط الكوفة. يتضح من الجدول (6) ان المعدل العام للتصريف الفصلي (الشتوي) للمدة (2008-2020) لأشهر (كانون الأول , كانون الثاني و شباط) بلغ (75 م^3 /ثا) ليمثل نسبة جريان,* بمقدار (20.6%) وبمعدل انحراف

*** معامل انحراف المعياري ل متوسط التصريف تم استخراجه**

$$s = \frac{\sqrt{£(x - x)2}}{n - 1}$$

n= عدد المشاهدات , x=البيانات

***معامل التغير = اعلى كمية تصريف - اقل كمية تصريف/متوسط التصريف م3/ثا *100.**

راجع المصدر: فتحي عبد العزيز أبو راضي وجودة حسنين جودة، الاساليب الكمية في الجغرافيا، دار المعرفة الجغرافية، الاسكندرية،1983.

نسبة جريان الموسم= (معدل التصريف الموسمي م3/ثا × عدد ايام الموسم) / (معدل التصريف السنوي م3/ثا × عدد ايام السنة) ×100

راجع المصدر :حسين عبد الواحد اكطامي وحمدان باجي نوماس، تقييم الخصائص الهيدرولوجية الكمية لنهر الوند في العراق، مجلة اداب البصرة العدد85،2018،ص 371.

(2.52م^3\ثا) ومعامل تغير (6.67%), اذ يظهر من الاتجاه العام لمعدلات التصريف الفصلي خلال اشهر الشتاء للمدة (2008–2020)اذ اخذت بالتزايد خلال شهر شباط وبواقع (6.97) و(5.17) خلال شهر كانون الأول ثم اخذت بالتناقص في شهر كانون الثاني بواقع (4.43) ، الشكل(2).

جدول (6)خصائص التصريف الفصلي الشتوي لشط الكوفة للمدة (2008–2020)

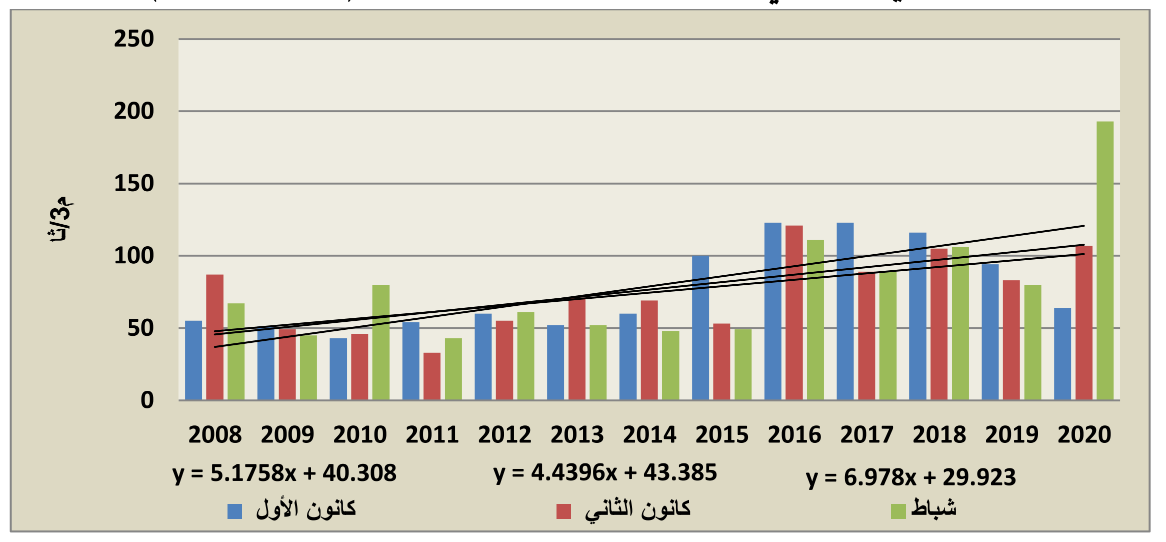
السنة	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	متوسط التصريف م^3 /ثا	انحراف المعياري لمتوسط التصريف م^3\ثا	معامل التغير%	نسبة الجريان %
2008	55	87	67	69	16.17	46.38	18.96
2009	51	49	45	48	3.06	12.5	13.19
2010	43	46	80	56	20.55	66.07	15.38
2011	54	33	43	43	10.5	48.84	11.81
2012	60	55	61	58	3.21	10.34	15.93
2013	52	71	52	58	10.97	32.76	15.93
2014	60	69	48	39	10.54	53.85	10.71
2015	100	53	49	67	28.36	76.12	18.41
2016	123	121	111	118	6.43	10.17	32.42
2017	123	89	89	100	19.63	34	27.47
2018	116	105	106	109	6.08	10.09	29.95
2019	94	83	80	85	7.37	16.47	23.35
2020	64	107	193	121	65.68	106.61	33.24
المعدل	77	74	79	75	2.52	6.67	20.6

المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية , مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ,قسم التشغيل , بيانات غير منشورة, 2021, و بأستعمال المعادلات الهيدرولوجية .

- استعمال برنامج Microsoft Excel.2010 .

الشكل (2)

معدل التصريف الفصلي الشتوي لمياه لشط الكوفة للمدة (2008-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (6).

ب-التصريف الفصلي (الصيفي) لمياه شط الكوفة.

يوضح من الجدول (7) ان معدل التصريف الفصلي خلال فصل الصيف لأشهر (حزيران – تموز – اب) قد بلغ(115م^{3} /ثا) ليمثل نسبة جريان مقدارها (32%) وبانحراف متوسط بلغ (14.01م٣\ثا) و بمعامل تغير (32.84%), كما يظهر من الاتجاه العام لمعدلات التصريف الفصلي خلال اشهر الصيف للمدة (2008-2020) انها تأخذ بالتزايد خلال شهر حزيران وبواقع (3.53) وبالتناقص خلال شهري تموز واب بنحو(3.63-) و(1.45-)لكل منهما على التوالي ، الشكل (3) .

ت-التصريف الفصلي (الخريفي) لمياه شط الكوفة.

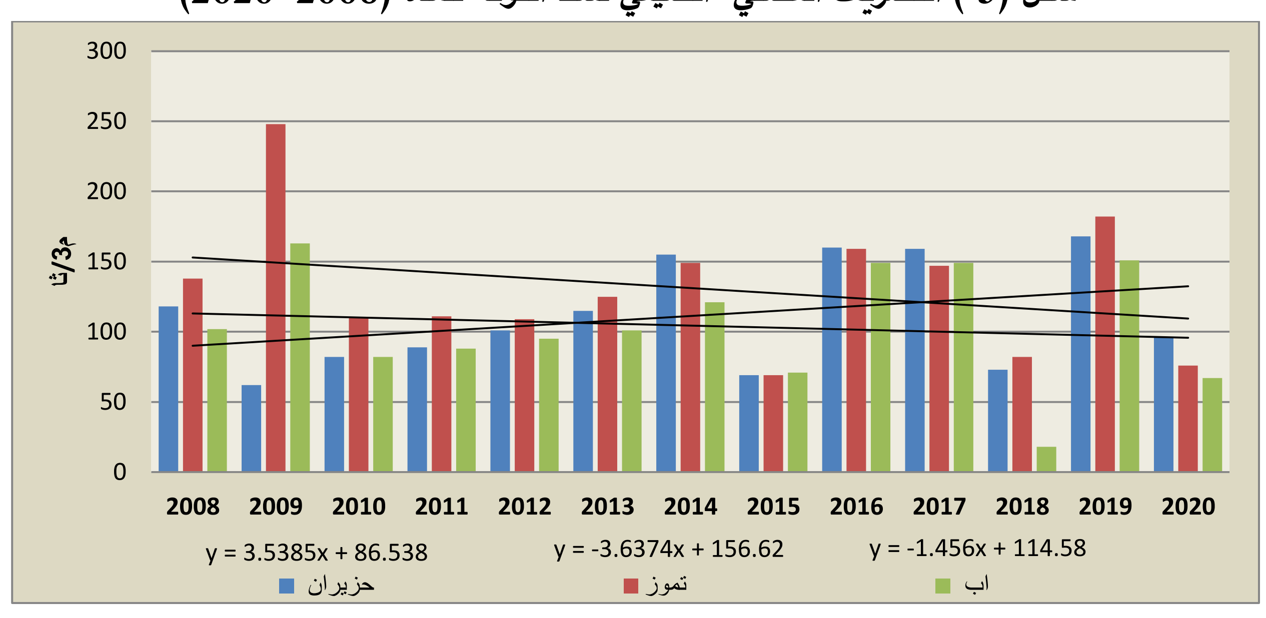
يتضح من الجدول (8) ان معدل التصريف السنوي في فصل الخريف (أيلول –تشرين الأول-تشرين الثاني) بلغ (98م^{3} /ثا) بنسبة جريان مقدارها (27.22%), وبمعامل تغير (43%) و بمعدل انحراف بلغ (25.81م^{3}ثا), كما يظهر من الاتجاه العام لمعدلات التصاريف الفصلية الخريفية خلال اشهر الخريف للمدة (2008-2020) اذ اخذت بالتزايد خلال شهر أيلول و بواقع (8.17) و (7.12) خلال شهر تشرين الثاني , فقد بلغ ادنى اتجاه له بواقع (2.10) في شهر تشرين الأول , الشكل (4).

جدول (7)التصريف الفصلي(الصيفي) لمياه لشط الكوفة للمدة (2008-2020)

السنة	حزيران	تموز	اب	متوسط التصريف م^3\ثا	انحراف متوسط التصريف م^3\ثا	معامل التغير %	نسبة الجريان%
2008	118	138	102	119	18.04	31.3	33
2009	62	248	163	157	93.11	161.74	44
2010	82	110	82	91	16.17	24.35	26
2011	89	111	88	96	13	20	27
2012	101	109	95	101	7.02	12.17	28
2013	115	125	101	113	12.06	20.87	32
2014	155	149	121	141	18.15	29.57	40
2015	69	69	71	69	1.15	1.74	19
2016	160	159	149	156	6.08	9.57	44
2017	159	147	149	151	6.43	10.43	42
2018	73	82	18	57	34.65	55.65	16
2019	168	182	151	167	15.52	26.96	47
2020	96	76	67	79	14.84	25.22	22
المعدل	111	131	104	115	14.01	23.48	32

المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية , مديرية الموارد المائية في محافظة النجف , بيانات غير منشورة (2021). .

شكل (3) التصريف الفصلي الصيفي لشط الكوفة للمدة (2008-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (7).

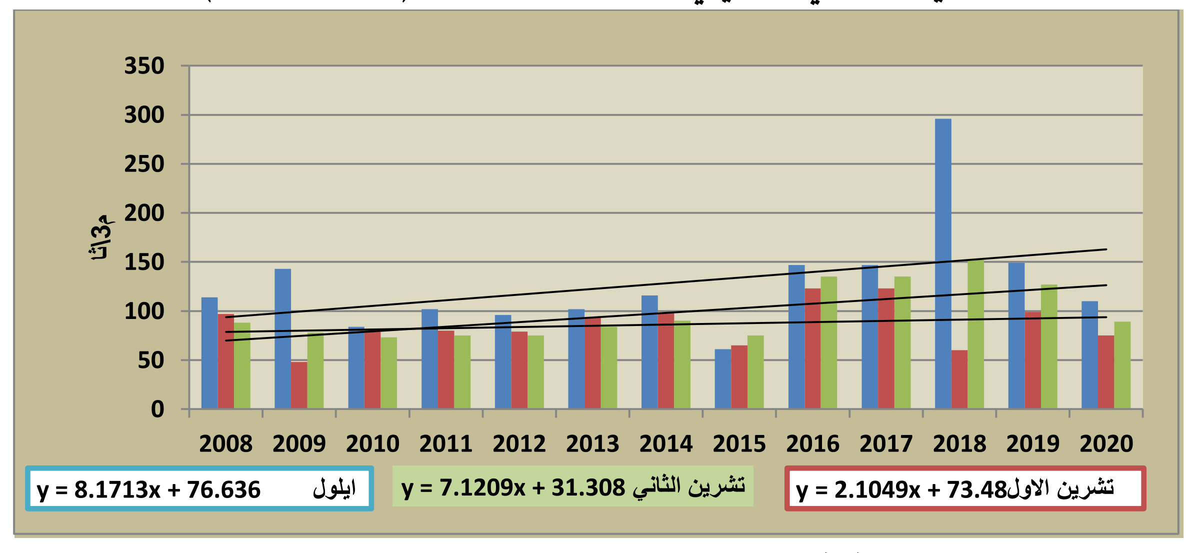
جدول (8)التصريف الفصلي الخريفي لمياه شط الكوفة للمدة (2008-2020)

السنة	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	متوسط التصريف م^3\ثا	انحراف متوسط م^3/ثا	معامل التغير%	نسبة الجريان%
2008	114	97	53	88	31.48	62	24.44
2009	143	48	44	78	56.04	101	21.67
2010	84	81	55	73	15.95	30	20.28
2011	102	80	45	75	28.75	58	20.83
2012	96	79	52	75	22.19	45	20.83
2013	102	93	58	84	23.25	45	23.33
2014	116	98	56	90	30.79	61	25
2015	61	65	101	75	22.03	41	20.83
2016	147	123	137	135	12.06	24	37.5
2017	147	123	137	135	12.06	24	37.5
2018	296	60	102	152	125.89	241	42.22
2019	149	99	133	127	25.53	51	35.28
2020	110	75	82	89	18.52	36	24.72
المعدل	128	86	81	98	25.81	43	27.22

المصدر : بالاعتماد على وزارة الموارد المائية , مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ,بيانات غير منشورة , 2021
وباستعمال المعادلات الهيدرولوجية برنامج2010.Microsoft Excel .

شكل (4)

التصريف الفصلي الخريفي لمياه شط الكوفة للمدة(2008-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (8).

ث–التصريف الفصلي (الربيعي) لمياه شط الكوفة .

يتضح من الجدول (9)ان معدل العام للتصريف الفصلي الربيعي لشط الكوفة لكل من شهر (أذار – نيسان – مايس) بلغ (71م^3 /ثا) ليمثل نسبة جريان مقدارها (19.94%) وبانحراف متوسط (6.35م٣\ثا) وبمعامل تغير (11%), اذ يظهر من الاتجاه العام لمعدلات التصريف الفصلي خلال اشهر الربيع للمدة (2008–2020) انها تأخذ بالتزايد خلال شهر اذار بواقع (7.05) و (5.91) خلال شهر نيسان , بينما تناقصت الى (5.57) في شهر أيار(مايس) ، الشكل (5) .

جدول (9)التصريف الفصلي الربيعي لمياه شط الكوفة للمدة (2008–2020)

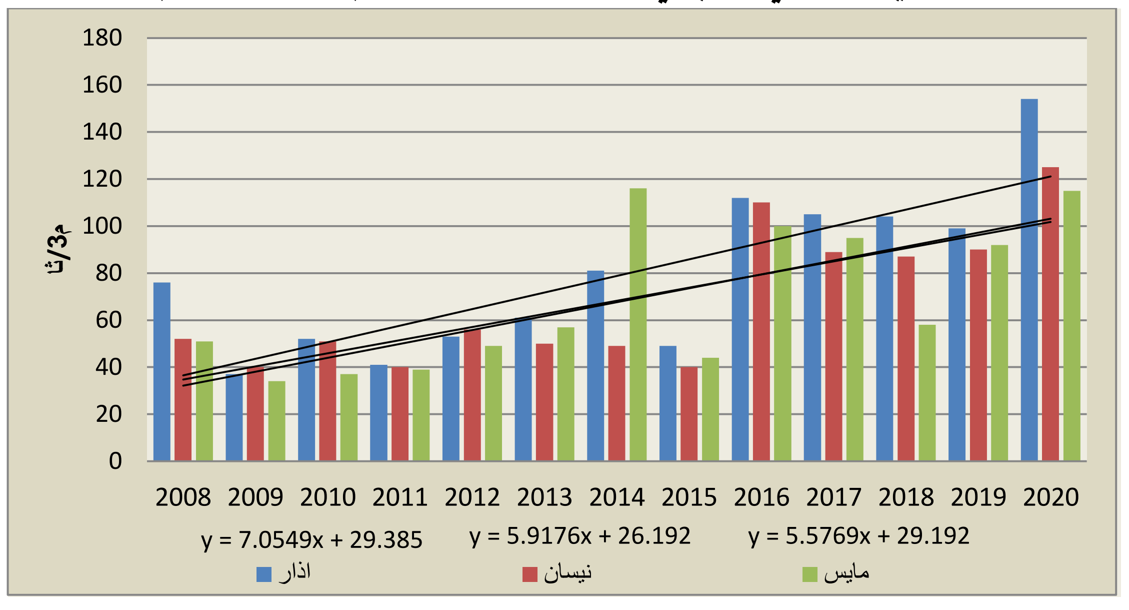
السنة	اذار	نيسان	مايس	متوسط التصريف م^3/ثا	انحراف متوسط م^3/ثا	معامل التغير%	نسبة الجريان%
2008	76	52	51	59	14.15	25	16.57
2009	37	40	34	37	3	6	10.39
2010	52	51	37	46	8.39	15	12.92
2011	41	40	39	40	1	2	11.23
2012	53	56	49	52	3.51	7	14.6
2013	61	50	57	56	5.57	11	15.73
2014	81	49	116	82	33.51	67	23.03
2015	49	40	44	44	4.51	12	12.36
2016	112	110	100	107	6.43	12	30.05
2017	105	89	95	96	8.08	16	26.96
2018	104	87	58	83	23.26	17	23.31
2019	99	90	92	93	4.73	9	26.12
2020	154	125	115	131	20.26	39	36.79
المعدل	79	68	68	71	6.35	11	19.94

المصدر : بالاعتماد على وزارة الموارد المائية , مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ,بيانات غير منشورة , 2021 .

- **وباستعمال المعادلات الهيدرولوجية و برنامج Microsoft Excel.2010.**

الشكل (5)

التصريف الفصلي –الربيعي لمياه شط الكوفة للمدة (2008–2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول(9).

يلحظ من الجداول أعلاه ان هنالك تباين بالنسبة للجريان في فصلي الصيف والخريف مقارنة بالجريان في فصلي الشتاء والربيع في منطقة الدراسة وهذ التباين ينعكس بشكل كبير على كمية الحمولة النهرية في منطقة الدراسة . اذ ان ارتفاع نسبة الجريان في فصلي الصيف والخريف يعود الى ذوبان الثلوج في أعالي المنبع وزيادة طلب المياه لري المحاصيل الصيفية بشكل مستمر ومتزايد , اما سبب تناقص نسبة الجريان في فصلي الشتاء والربيع يعود الى تحكم في حجم التصاريف المائية عن طريق السدود و الخزانات التي تعمل على حجز المياه ولفترات تكاد تكون طويلة فضلاً عن قلة استعمال المياه في الري لقله حاجة المزارعين لري المحاصيل الشتوية لعدم حاجتها للمياه بشكل مستمر .

٣- خصائص التصريف السنوي للمياه السطحية :

يعرف التصريف السنوي بأنه معدل ما يمرره النهر من المياه مقاساً بالأمتار المكعبة خلال سنة واحدة ليعكس بذلك تتابع السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة لغرض معرفة أوقات الحاجة وتنظيم عمليات خزن واطلاق المياه.

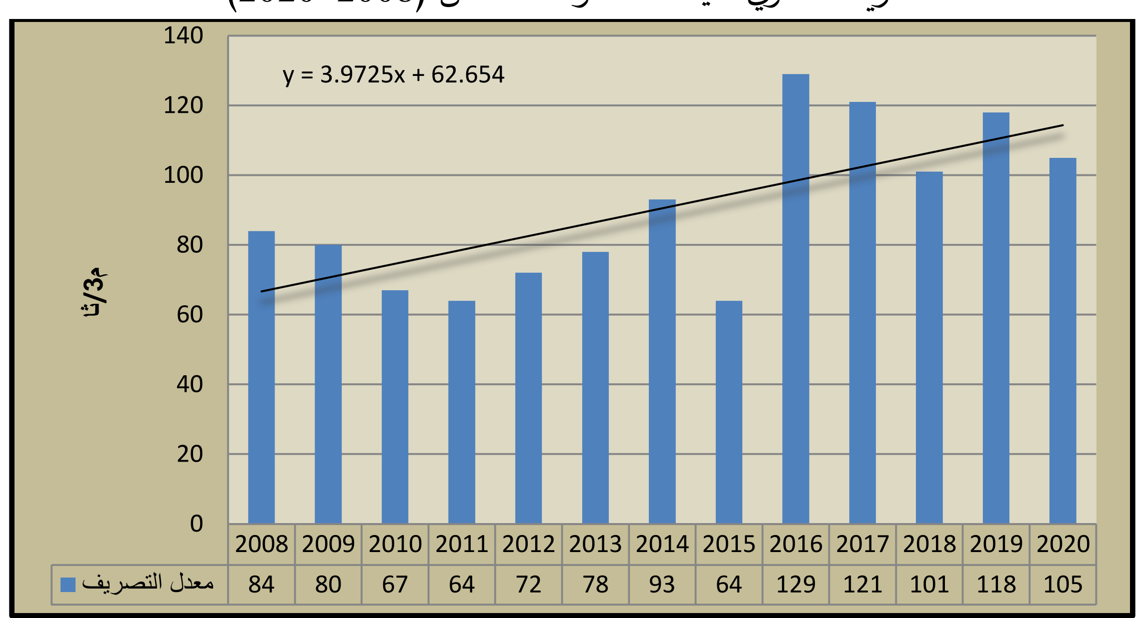
يتبين من الجدول (5) ان المتوسط التصريف السنوي لمياه شط الكوفة للمدة من (2008–2020) بلغ (91م^3/ثا) , اذ تبين ان هنالك اختلافاً واضحاً في متوسط التصريف بين سنه وأخرى لتسجل السنة المائية (2016) اعلى معدل للتصريف بواقع (129م^3/ثا), الا ان

معدل التصريف تناقص في سنه (2014) الى (93م^3/ثا)، في حين سجلت السنة المائية (2011و2015) اوطئ معدل للتصريف السنوي بواقع (64م^3/ثا) ويعود سبب ذلك الى جانبين طبيعي والأخر بشري , اذ يتمثل الطبيعي في تذبذب كميات التساقط بين سنه وأخرى وبين موسم واخر في احواض تغذية النهر هذا من جانب , ومن جانب اخر العوامل البشرية المتمثلة بالسياسة المائية التي تتبعها دول المنبع كأنشاء السدود والخزانات ومشاريع الري التي تدار بشكل غير صحيح من قبل المزارعين كل هذا يؤثر في كميات التصريف النهري وتباينها خلال الفصلين من السنة

كما يتضح من المخطط (10) بتباين معدلات التصريف الشهري خلال المدة (2020-2008) لتصل اعلاها في شهر تموز بنحو (131م^3/ثا) وادناها في شهري نيسان ومايس بنحو(68 م^3/ثا) , وما يؤكد هذا هو تباين خط الاتجاه العام الذي يوضح ان معدلات التصريف الشهري تأخذ بالتزايد بواقع (1.15) مع تزايد السنوات .

المخطط (10)

التصريف السنوي لمياه شط الكوفة للمدة من (2008-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (5) .

يظهر من الجدول (10) و الشكل (6) ان قيم أنموذج معامل متوسط التصريف, (*) لشط الكوفة تباين بتردد المدة الزمنية (الرطبة والمتوسطة والجافة) قد أظهره ان السنوات المائية (2016–2017–2018–2019–2020) بكونها سنوات رطبة ذات تصريف عالي , اذ ارتفع معدل التصريف الى (129–121–101–118–105م^3 /ثا) على التوالي , و بلغ نموذج المعامل لمتوسط التصريف (1.4–1.4–1.1–1.3), في حين تناقص متوسط التصريف لأربع سنوات (2008–2009–2013–2014) والتي اتصفت بكونها متوسطة أي (قريبة من المعدل) ليبلغ نموذج معامل متوسط التصريف (0.9–1.0), اما السنوات المائية (2008–2009–2013 –2014) فقد بلغ متوسط التصريف فيها (84 –80–78–93 م^3 /ثا) التي اتصفت بأنها سنوات متوسطة و جافة , بنموذج معامل متوسط التصريف قدر نحو (0.7–0.9) لكل من هذه السنوات على التوالي ومن مزايا نموذج المعامل لمتوسط التصريف انه يمكن الاعتماد علية كأحد المعايير لتحديد سعة التخزين في مشاريع الخزن المقامة على الأنهار , اذ اكد (Hurst) ان سعة التخزين تعتمد على مقدار تذبذب التصاريف خلال المدة الزمنية وعلى قيم معامل الانحراف عن المتوسط الحسابي وهذا ما يقصد به التتابع الزمني للمده الزمنية الرطبة والجافة. (٢)

*** نموذج التصريف ويقصد به كمية المياه الجارية بالأمتار على كل كم^2 من الحوض النهري بالثانية ويعرف ب Runoff Modulus**
السنة الجافة : السنة التي ينقطع فيها الجريان وتقل خلالها كميات التصريف المائي عن (1000م^3 /ثا).
السنة الرطبة : هي السنة التي تعد سنة فيضان والتي يتجاوز التصريف المائي خلالها في مجرى النهر عن (1000م^3 /ثا).
راجع المصدر : محمد بدر جاسم الغزي , العلاقة المكانية بين تغير تصاريف المياه السطحية والكفاية الاروائية في محافظة ذي قار , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2020, ص 114.
ويتم استخراج نموذج التصريف على وفق المعادلة الاتية :
K=Q/Q-
اذ ان :-
K= نموذج معامل متوسط التصريف
Q= معدل التصريف لسنة معينة
Q-= معدل التصريف العام لمدة الدراسة
فاذا كانت قيمة نموذج معامل التصريف اقل من 1 تعد (جافة)
وإذ كانت النتيجة قريبة من 1 تعد (متوسطة)
اذ كانت النتيجة اعلى من 1 تعد (رطبة)
راجع مصدر :كاظم موسى احمد , حوض الزاب الكبير في العراق دراسة هيدرولوجية , رسالة ماجستير , كلية الأداب , جامعه بغداد , 1981 , ص 82.
[١]- حسن سوادي نجيبان الغزي , هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعه البصرة , 2005, ص 56.

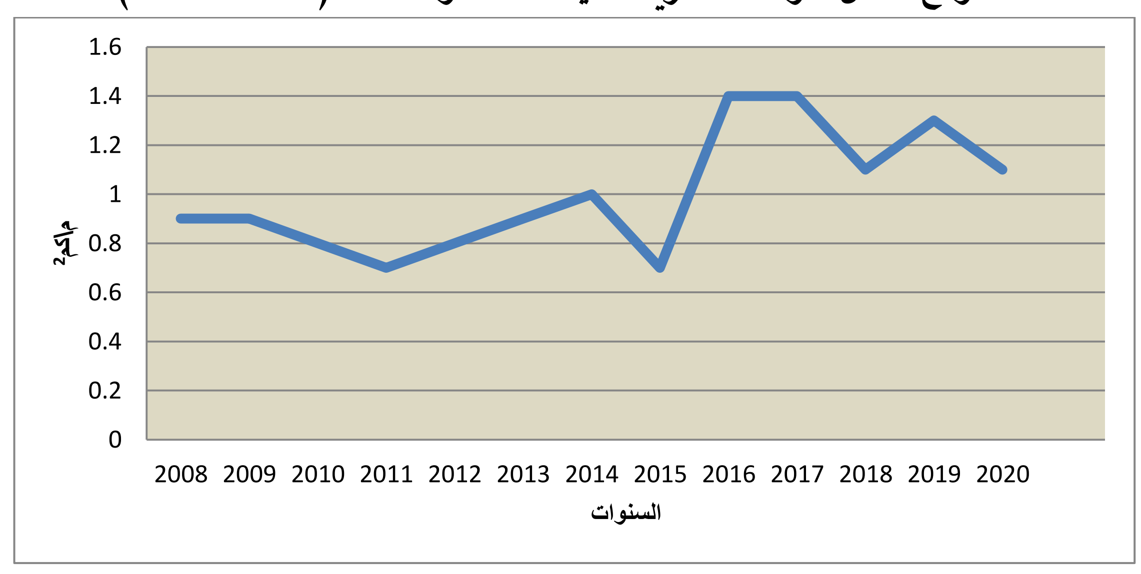
جدول (10)السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة لشط الكوفة في منطقة الدراسة للمدة من (2008-2020)

السنة	متوسط التصريف م^3\ثا	نموذج معامل متوسط التصريف م\كم^2	مميزات السنة
2008	84	0.9	متوسطة
2009	80	0.9	متوسطة
2010	67	0.8	جافة
2011	64	0.7	جافة
2012	72	0.8	جافة
2013	78	0.9	متوسطة
2014	93	1.0	رطبة
2015	64	0.7	جافة
2016	129	1.4	رطبة
2017	121	1.4	رطبة
2018	101	1.1	رطبة
2019	118	1.3	رطبة
2020	105	1.1	رطبة
المعدل	91	1.0	رطبة

المصدر : بالاعتماد على جدول (5) و برنامج Microsoft Excel.2010 .

شكل(6)

نموذج معامل متوسط التصريف لمياه لشط الكوفة للمدة (2008-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (10) .

يلحظ من الجدول (11) والشكل(7) ان احتمالية تكرار ووقت رجوع التصاريف العليا * خلال مدة من الزمن قد ظهرت اعلاها في سنة 2008 باحتمالية تكرار(0.07%) وبمدة رجوع (13 سنة) تليها سنة 2009 بتصريف(80 م^3/ثا) وبفترة رجوع (6.5 سنة) باحتمالية تكرار(0.14%)، كما وتتباين تلك التصاريف السنوية في تكرار تصاريفها الى ان تصل (105 م^3/ثا) بفترة رجوع سنة واحدة وباحتمالية تكرار (2%).

جدول (11) احتمالية تكرار التصاريف السنوية (م^3/ثا) في مياه شط الكوفة للمدة 1990-2020

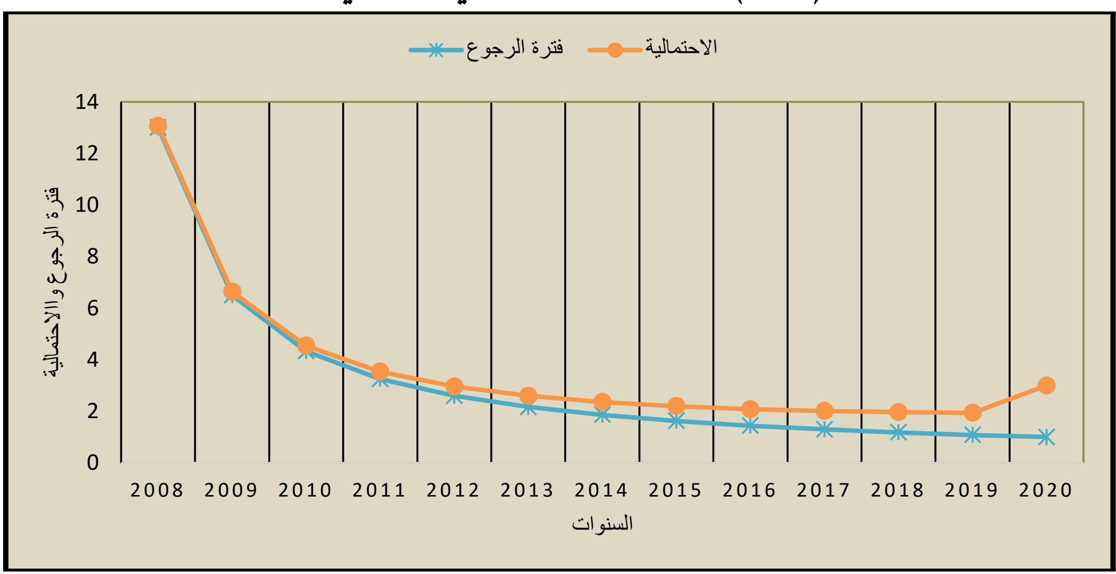
السنة	التصريف م^3/ثا	اعلى تصريف م^3/ثا	الرتبة M	فترة الرجوع	الاحتمالية
2008	84	129	1	13	0.07
2009	80	121	2	6.5	0.14
2010	67	118	3	4.33	0.21
2011	64	105	4	3.25	0.29
2012	72	101	5	2.6	0.36
2013	78	93	6	2.17	0.43
2014	93	84	7	1.86	0.5
2015	64	80	8	1.63	0.57
2016	129	78	9	1.44	0.64
2017	121	72	10	1.3	0.71
2018	101	67	11	1.18	0.79
2019	118	64	12	1.08	0.86
2020	105	64	13	1	2

المصدر : بالاعتماد على جدول(5) و برنامج2010.Microsoft Excel .

* احتمالية التكرار: هي تكرار اية كمية تصريفية خلال مدة من الزمن

فترة الرجوع: هي المدة الزمنية التي تستغرقها اية كمية تصريفية التي تعودة مرة اخرى.

شكل(7) احتمالية تكرار التصاريف السنوية لمياه شط كوفة



المصدر : بالاعتماد على جدول(11).

تختلف كمية الوارد المائي,[١] وهي كمية المياه التي تمر في مجرى النهر لمده زمنية معينة وتحدد من شهر الى سنة مقاسة بمليارات الأمتار المكعبة ويرمز لها (مليار م^3) في المحطات الهيدرولوجية الرئيسة لمياه شط الكوفة فعندما يزداد الايراد المائي في مقطع النهر تزداد التصاريف التي تعمل بدورها على تناقص تراكيز العناصر فيه والعكس صحيح , ففي حالة تناقص الايراد المائي يعمل على تناقص التصاريف, ومن ثم يزداد تركيز العناصر في مياه النهر [٢], اذ يتضح مما تقدم ان السنوات الجافة تظهر فجأة بين السنوات الرطبة او قد تظهر السنوات الجافة بتتابع مستمر , ليبين ذلك وجود علاقة طردية بين متوسط التصريف السنوي والايراد المائي.

يلحظ من الجدول (12) والمخطط (11) ان الايراد المائي لشط الكوفة يتباين بين سنة وأخرى اعتمادا على حجم التصريف فقد بلغ اعلى ايراد مائي سنوي (4.03 مليار م^3 /سنة) وبمتوسط التصريف (129م^3 /ثا) للسنة المائية (2016), اما ادنى ايراد سنوي فقد بلغ (2.01مليار م^3 /سنة) بمتوسط تصريف (64 م^3 /ثا) للسنة المائية (2011).

١- يستخرج الايراد المائي على وفق القانون الاتي :
الايراد المائي =التصريف م^3 /ثا × 31536000 م^3 /سنه ÷1000000000 مليار .
المصدر : وفيق حسين الخشاب وزملاءه , الموارد المائية في العراق , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد ,1983, ص 19.
٢- علياء حسين سلمان البوراضي, النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية, مصدر سابق , ص118.

ويعزى تباين الايراد المائي الى السنوات الرطبة والجافة الناتجة تباين الظروف المناخية و العامل البشري المتمثل بالسياسات المتبعة من قبل دول أعالي الحوض في انشاء السدود والخزانات , كل هذا يؤدي الى تباين خصائص المياه وبالتالي ارتفاع او انخفاض كمية الحمولة النهرية .

جدول (12)

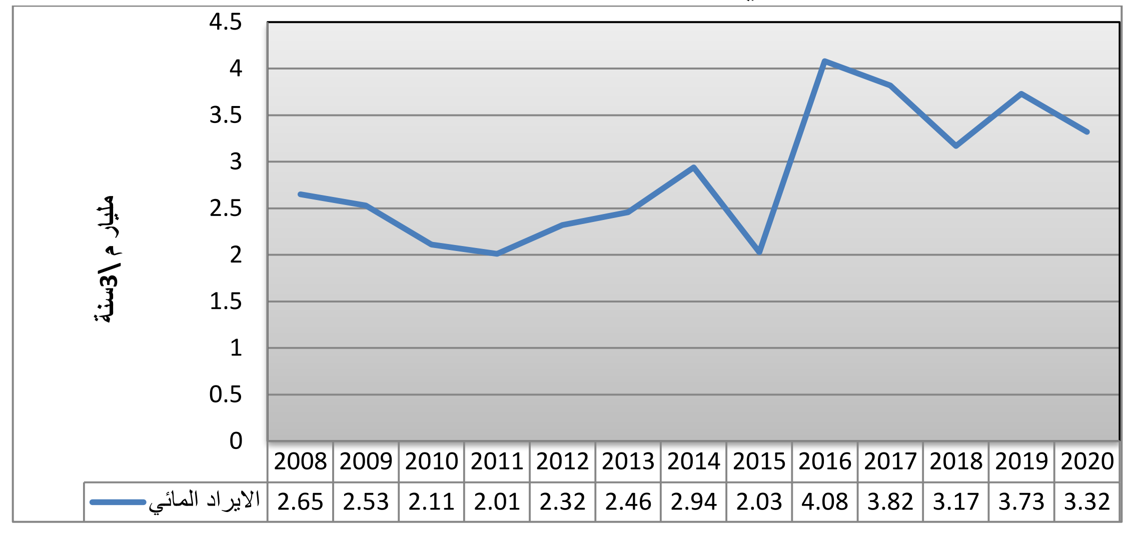
متوسط التصريف السنوي م3 / ثا والايراد المائي السنوي مليار م3 / سنة لمنطقة الدراسة للمدة (2008-2020) .

السنة المائية	متوسط التصريف السنوي $م^3$/ثا	الايراد المائي مليار $م^3$/سنة
2008	84	2.65
2009	80	2.53
2010	67	2.11
2011	64	2.01
2012	72	2.32
2013	78	2.46
2014	93	2.94
2015	64	2.03
2016	129	4.08
2017	121	3.82
2018	101	3.17
2019	118	3.73
2020	105	3.32
المعدل	90	2.86

المصدر : بالاعتماد على وزارة الموارد المائية , مديرية الموارد المائية في محافظة النجف , قسم التشغيل, بيانات غير منشورة , 2021 .

مخطط (11)

الايراد المائي السنوي لشط الكوفة للمدة (2008-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (12).

٤- مناسيب المياه في شط الكوفة .

تتباين المناسيب العامة ولمواقع متعددة في منطقة الدراسة تبايناً مكانياً وزمانياً للسنوات (2008-2020)ويعزى أسباب تباينها الزماني الى الاختلافات في التصاريف المائية السطحية لشط الكوفة , اما أسباب تباينها المكاني فتعزى الى تشعبات النظام النهري و المتمثلة بتشعبات الجداول المتفرعة منها , فضلا عن العوامل الطبيعية المتمثلة بتناقص وتزايد التساقط المطري وذوبان الثلوج وزيادة ونقصان الاطلاقات المائية من دول المنبع . اذ اثرت هذه العوامل بشكل واضح في تباين المناسيب المائية السنوية في منطقة الدراسة .

يتضح من الجدول (13) والمخطط (12) ان المعدل العام للمناسيب الشهرية في منطقة الدراسة بلغ (22.62 مترا), اما اعلى معدل شهري لمنسوب المياه في منطقة الدراسة سجل في شهر حزيران سنة (2019) نحو (24.23مترا), في حين سجل ادنى منسوب في سنة (2009) في شهر اذار بنحو (21.4مترا), اذ سجل الفارق بين اعلى منسوب واوطئ منسوب بمقدار (2.83 مترا), كما تراوحت معدلات المناسيب الشهرية العامة بين التزايد والتناقص الا انها كانت بشكل عام متزايدة ليسجل شهر تموز اعلى معدل شهري خلال مدة الدراسة بنحو (23.14مترا) , اما اقل معدل شهري فقد سجل في شهر كانون الثاني (22.37 مترا) , اذ يلحظ ان هنالك تفاوت بين معدلات مناسيب شط الكوفة للمدة (2008-2019) , ويعود سبب ذلك الى عوامل بشرية وأخرى طبيعية , تتمثل الأولى منها بـ السياسة المائية المتبعة من قبل الدول التي تتحكم بكمية الوارد المائي من حوض النهر وحجم المشاريع

والسدود المقامة للسيطرة على المياه وتنظيمها , وعوامل طبيعة متمثلة بـالاختلاف في كمية الامطار المتساقطة بين سنوات الدراسة , فضلا عن ذوبان الثلوج في أعالي النهر . ومن ثم ينعكس ذلك سلبا في نقص المياه في منطقة الدراسة مما يؤثر في العمليات الزراعية والاستعمالات السكانية الأخرى , فضلاً عن تأثيره الواضح في كمية الحمولة التي تتواجد في النهر .

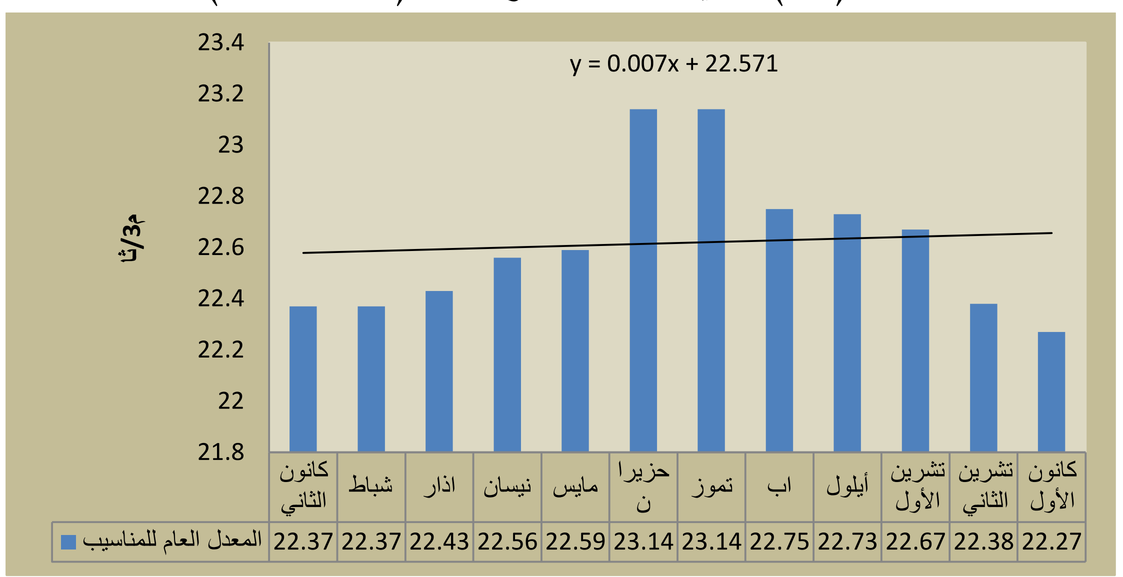
جدول (13)

معدلات المناسيب الشهرية والسنوية(م^3/ثا) للمياه في شط الكوفة للمدة (2008–2020)

السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
2008	21.81	21.84	21.71	21.12	21.27	22.43	22.67	22.51	22.71	22.62	22.19	22.02	22.08
2009	21.66	21.59	21.4	21.73	21.77	23.11	22.93	22.47	22.66	22.54	22.18	22	22.17
2010	21.16	22.65	22.49	22.71	22.33	22.94	23.19	22.42	22.6	22.46	22.17	21.98	22.43
2011	22.74	22.35	22.38	22.38	22.04	22.53	22.72	22.45	22.57	22.45	22.26	22.47	22.45
2012	22.31	22.41	22.53	22.55	22.52	23.19	23.31	22.94	22.84	22.73	22.51	22.5	22.70
2013	22.5	22.35	22.6	22.6	22.6	23.47	23.53	23.2	23.12	22.98	22.47	22.35	22.81
2014	22.69	22.51	22.76	22.46	23.17	23.5	23.46	23.1	22.95	22.84	22.72	22.42	22.88
2015	22.5	22.49	22.48	22.45	22.4	22.21	22.01	21.87	21.66	21.68	22.04	22.2	22.17
2016	22.82	22.64	22.91	23.3	23.5	23.65	23.9	22.77	22.87	23.03	22.04	22.2	22.97
2017	22.79	22.86	22.05	23.07	23.01	23.53	23.36	23.09	22.83	22.55	22.39	22.5	22.84
2018	22.5	22.17	22.97	23.01	22.45	22.17	22.3	22.21	22.08	22.55	22.39	22.51	22.44
2019	22.52	22.37	22.7	23.22	23.71	24.23	23.68	23.31	23.32	23.05	22.73	22.66	23.13
2020	22.79	22.61	22.65	22.63	22.90	23.82	23.72	23.37	23.28	23.18	22.81	21.67	22.95
المعدل	22.37	22.37	22.43	22.56	22.59	23.14	23.14	22.75	22.73	22.67	22.38	22.27	22.62

المصدر: بالاعتماد على , وزارة الموارد المائية , مديرية الموارد المائية في محافظة النجف , القسم الفني , بيانات غير منشورة ,2021.

مخطط (12) مناسيب مياه شط الكوفة للمدة (2008–2020).



المصدر : بالاعتماد على جدول (13).

تبين مما تقدم ان للخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة كانت ذات تأثير كبير في تحديد كمية المياه المارة في النهر من خلال خصائصها الجيولوجية وطبيعة تراكيبها التي تسهل حركة المياه الجارية في مقاطها الطولية وضمن انحدارات قليلة تسهم في فتح قنوات اروائيه تنقل المياه الى الأراضي الزراعية على جانبي النهر بوساطة الجداول الاروائية , كما و يرتبط تباين التصاريف النهرية في شط الكوفة في مواقع محطاته الهيدرولوجية بطبيعة الخصائص المناخية الجافة والتي عملت على تناقص مناسيبها المائية السطحية لاسيما خلال الفصل الحار من السنة، وهذا بدوره يؤدي الى اختلاف وتباين طبيعة شكل الظواهر الترسيبية سواء اكانت هذه الظواهر جزر نهرية او التواءات او غيرها من المظاهر الجيومورفية النهرية الأخرى , الامر الذي يؤكد صحة الفرضية القائلة بوجود علاقة كبيرة جدا بين الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة وتباين التصاريف النهرية وعلاقتها بالترسبات الذائبة والعالقة والقاعية .

الفصل الثالث: خصائص الحمولة النهرية وتباينها المكاني في مياه شط الكوفة

تمهيد .

تعد دراسة الحمولة النهرية من المواضيع المهمة في الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية والهيدرولوجية لأنها تمثل احدى العوامل الرئيسة المسببة في تغير مجاري الأنهار, وتغيير خصائها النوعية (الكيميائية والفيزيائية), فضلاً عن ما ينتج من ترسيب مواد الحمولة من مظاهر ارسابية وأخرى حتيه تعمل هذه العمليات على تكوين العديد من المظاهر الجيومورفولوجية على جانبي منطقة الدراسة كـ(المنعطفات ، الالتواءات ، الجزر النهرية, السهول والمراوح الفيضية) التي سيتم التطرق اليها لاحقاً, لذا يمكن توضيح الحمولة النهرية والعوامل المؤثرة في تباينها المكاني بالاتي:

- **الحمولة النهرية في منطقة الدراسة.**

تشكل الأنهار أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفية بوصفها احدى العناصر المهمة التي أسهمت في تشكيل ملامح سطح الأرض , اذ تتمتع هذه الأنهار بقدرة متباينة في تغير الواقع المورفولوجي بفعل عمليات النحت والأرساب التي تتباين من مكان الى اخر وفقاً لتباين نوعية المياه ومصادرها والتي تقوم بها على طول مجاريها من منبعها حتى مصبها,[1] اذ تعمل الأنهار بشكل مستمر على نحت الصخور بوساطة ما تحمله من مواد صلبة او ما يدفعه النهر فوق قاعة من حصى بمختلف الاحجام لينتج عنها اشكال حتيه و ارسابية , اذ ان الاشكال الحتية تتطور على المكاشف والطبقات الصخرية الخاضعة لعمليات الحت المختلفة، في حين تتطور الاشكال الارسابية بفعل تجمع الرواسب,[2] وهذا يعمل على اتخاذ النهر منحدراً اخر بسبب هذه الرواسب وتأثيرها في تكوين الاشكال الجيومورفية.

تجمع الحمولة النهرية كافة أنواع المواد المتدفقة من الحوض النهري والتي يحملها النهر خلال جريانه نحو المصب, اذ تشمل الحمولة النهرية على المواد الذائبة والصلبة لتكون تلك المواد، اما الناتجة من المواد العضوية المشتقة من الترسبات التي تتركها الأنشطة الحيوية للكائنات الحية (حيوانية او نباتية) او تتكون من مواد معدنية كالمعادن والاملاح التي نتجت من عمليات التجوية والتعرية لصخور وترب الحوض النهري,[3] او تكون خارجيه المنشأ ثم

---

[1]- **اسيل سامي الشحماني , دور العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الأرضي لقضاء المناذرة واثرها على النشاط البشري , رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة , 2014 , ص 195.**

[2]- **ميشيل كامل عطا الله , اساسيات الجيولوجيا , دار المسيرة ، عمان , 2009 ,ص170.**

[3]- **صفاء عبد الأمير الاسدي , مصدر سابق ,ص 17.**

انتقلت الى المجرى بوساطة الانسان او المياه او الرياح,[١] وبشكل عام فهي تتجمع لتشكل رواسب من شأنها ان تكون مظهرا جيمورفياً في مجرى النهر كما هو الحال في منطقة الدراسة , اذ تتباين كمية الرواسب في مياه شط الكوفة وفقا لطبيعة النظام النهري مكانيا وزمانيا ومن سنة الى أخرى وفقاً لتباين كمية التصريف المائي ويرجع سبب ذلك الى تباين الخصائص المناخية و المائية لأحواض تغذية النهر, [٢] كما تستمد الأنهار حمولتها من مصادر متعددة اهمها نواتج التجوية عند المنابع الاصلية وروافدها ومن ضفاف وقيعان وديانها في أماكن متعددة , فضلاً عن مساهمة الرياح رغم ضالة ما تحمله من حمولة في تزويد الأنهار بجزء من حمولتها بما تلقيه من مواد عالقة فيها.

أ- مصادر الحمولة النهرية River load Resources

هنالك العديد من المصادر التي تزود الأنهار بالمواد الصلبة والذائبة التي تشكل الحمولة النهرية أبرزها :

١ – التعرية الطبيعية Natural Erosion .

تعنى بها تعرية التربة والصخور القريبة من حوض النهر بفعل العناصر المناخية المتمثلة بـ درجة الحرارة والامطار, اذ تؤدي درجات الحرارة تأثيراً من خلال عملية التباين الحراري بين التمدد والانكماش اللذان يؤديان دوراً في تفكك جزيئات الصخور ومن ثم تعمل تلك الجزيئات على زيادة كمية الحمولة اما الامطار فأنها تؤثر من خلال حدوث نوعين من التجوية هما التجوية الكيميائية المتمثلة بإذابة وتحلل جزيئات التربة والصخور والتجوية الميكانيكية المتمثلة بطاقة قطرات المطر التي تعمل على تناثر جزيئات التربة , اذ ان نواتج عمليات التجوية تهيئ مواد التربة والصخور للتعرية والانجراف بوساطة الجريان السطحي , اما, اذ تعد التعرية الطبيعية هي احدى اهم مصادر تغذية النهر بالحمولة[٣], كما ان تسريب مياه الامطار الجارية للتربة يؤدي الى اذابة عدد من المواد المكونة لجزيئات التربة مما يؤثر في نوعية مواد الحمولة النهرية . فضلا عن ان قوة الحت المائي تعمل بفعل الحركات الدوامية لتيار النهر في تزايد الدوار الهيدروليكي على مواضع الضعف في الشقوق والفواصل فيتسبب

---

[١]- علي جواد علي و عدنان سعد الله , علم الرسوبيات, مطابع دار الحكمة , بغداد , 1990, ص5 .

[٢]-عدنان باقر النقاش ومهدي علي الصحاف , الجيومورفولوجي, مطبعة جامعة بغداد , بغداد , 1989 , ص293.

3- Novotny, V. and Chesters , G. (2000) Hand book of nonpoint pollution sources and management, New York, PP. 167-168

بنحتها,[1] ومن هنا يظهر دور النهر بشكل رئيس في نحت جوانبه بفعل طاقة المياه الهيدروليكية وقابليتها التعروية في تزايد المفتتات الطينية في المجرى المائي.

٢- النشاط الزراعي Agricultural Activity .

يعد النشاط الزراعي مصدراً مهماً للحمولة النهرية , اذ ان اتساع الأراضي الزراعية على جانبي شط الكوفة والتي بلغت بحدود (3094505 دونم),[2] تظهر اهميته في تزايد المساحات الزراعية فضلا عن طبيعة التربة وخصائصها المتجددة بفعل الترسبات النهرية والتعرية الريحية، الا ان الاكثار من استعمال الأسمدة الكيميائية لزيادة إنتاجية تلك المساحات تعمل على تزويد النهر عن طريق المبازل الممتدة مع مجرى النهر في منطقة الدراسة بكميات كبيرة من المواد التي تؤدي الى زيادة كمية الحمولة النهرية كما في الجدول (14) والخريطة (7), اذ ان عملية حرث التربة واستعمال الأسمدة الكيمياوية لهما الدور الكبير في تغير الخصائص النوعية للتربة وتفكك الدقائق المتماسكة، اذ ان ارواء تلك الاراضي فضلا عن مياه الامطار الساقطة خلال الفصل البارد من السنة يؤديان الى جرف بقايا الأسمدة الكيميائية و الترب المفككة الى المجاري المائي لتزيد بذلك من كمية المواد النهرية لاسيما العالقة والذائبة، اذ ان كثير من الأنهار في مناطق العالم الزراعية تحمل كميات كبيرة من الرواسب وهي رواسب ليست ناتجة عن النحت الطبيعي فحسب ولكن نتيجة لتكثيف الاستغلال الزراعي للأرض بوساطة الانسان, الامر الذي يؤكد ان مياه الصرف الزراعي تعد مصدراً مهماً في تشكيل جزء من كمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة.

٣- المناطق الحضرية Urban Areas .

تساهم المدن في تزويد مياه الأنهار بكميات كبيرة من المواد عن طريق مياه المجاري المنزلية التي تكون على شكل مواد صلبة عضوية التي تكون قابلة الى التحلل بفعل المتعقبات المجهرية وهي مواد تحتوي على معادن مثل الرصاص او لا عضوية والتي تحمل مواد سامة كالهيدروكربونات، فضلاً عن المواد المحملة بالبوتاس والفوسفات العضوية التي تكون قادمة من المناطق الصناعية والطبية,[3] اذ تأتي الملوثات بنحو اكثر من (90%) من مياه الصرف واكثر من (70%) من مياه المعامل والمصانع والتي معظمها تصرف الى المجاري النهرية قبل معالجتها وتدويرها مما يؤدي الى زيادة تراكيز المواد السامة والمركبات العضوية و المواد الثقيلة

---

[1]- **عدنان باقر النقاش و مهدي علي الصحاف , مصدر سابق, ص 292.**

[2]- **مديرية الزراعة, شعبة الإحصاء , بيانات غير منشورة ،محافظة النجف الاشرف ,2020م.**

[3]- **منتظر فاضل البطاط , تلوث المياه في العراق واثاره البيئية , مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية , العدد4, 2009 , ص 127-126.**

في الأنهار,[1] بالشكل الذي اسهم ويسهم في تزايد كمية الحمولة النهرية في مجرى شط الكوفة.

جدول (14) اطوال المبازل وتصاريفها (م^{3}\ثا) في محافظة النجف

الوحدات الإدارية	اسم المبزل	الطول \كم	التصريف م3\ثا	المجموع \كم
الكوفة	المبزل السياحي	13	10	36.5
	المبزل الجنوبي	8	1,5	
	المبزل الشمالي	12	1,5	
	البو حداري	3,500	2	
المناذرة	مبزل بجاي	3,5	3,5	8.5
	مبزل كشخيل	5	4	
الحيدرية	المبزل الرئيسي	12	5	12
المشخاب	مبزل ال فتله	9	6	57
	مبزل أبو خشنيه	13	9	
	مبزل ام حريجة	7	10	
	المالحة	10	5	
	الحمامية	6	3	
	مبزل ام هلج	3	2	
	ام نواط	6	2	
	الجزرة	3	2	
الحيرة	مبزل الجمالي	13	9	40
	مبزل سيد عباس	5	3	
	مبزل الحجامية	4	4	
	مبزل البو خريف	4	3	
	مبزل العياشي	10	5	
	مبزل البو شور	4	2	
القادسية	ام صخرة	7	3	56.5
	النايلي	2	0,7	
	أبو خشنية	7	4	
	الطبلة	4.5	3	
	الجلادية الشمالي والجنوبي	6	0,7	
	النغشية	3	2	
	الخسف	27	30	

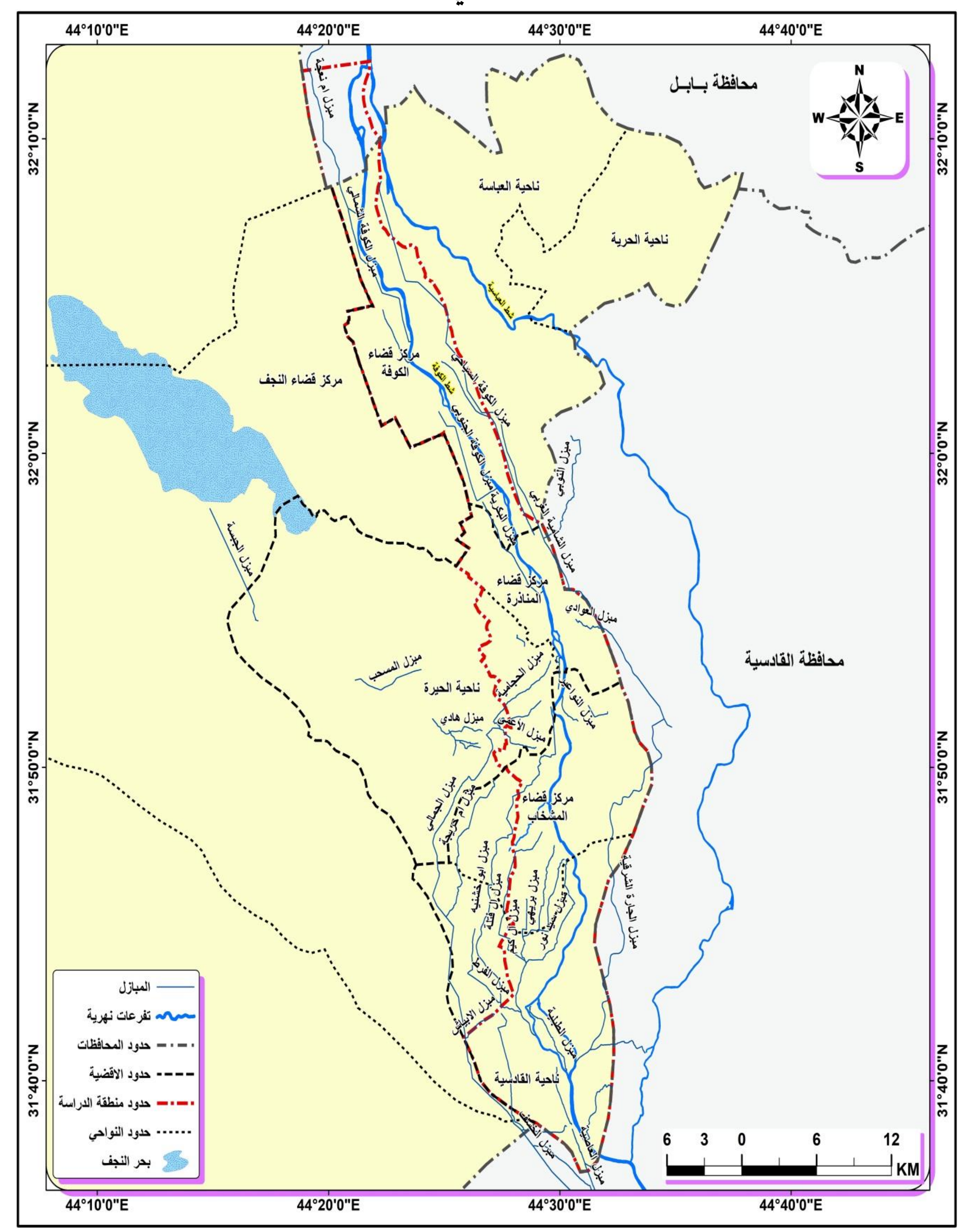
المصدر: بالاعتماد على مديرية الموارد المائية, قسم التخطيط والاشراف , بيانات غير منشورة ,محافظة النجف الاشرف , 2021

---

[1] - **الواقع البيئي لمحافظة النجف الاشرف, دائرة حماية وتحسين البيئة في الفرات الأوسط , مديرية بيئة النجف الاشرف، وزارة البيئة،2019, ص 117.**

خريطة (7)

المبازل الرئيسية والفرعية في محافظة النجف الاشرف



المصدر: بالاعتماد على مديرية الموارد المائية، قسم نظم المعلومات الجغرافيةgis، محافظة النجف الاشرف،2020م.

-استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافيةArc GIS.10.3.

٤- مجرى القناة Stream Channel .

تؤدي الأنهار دوراً مهماً في تعميق المجرى من خلال عمليتي التعرية لقاع المجرى وجوانبه باتجاه المنبع وعملية الترسيب في المصب, اذ ان تلك العمليات المستمرة في مجرى شط الكوفة بفعل المياه الجارية ينتج مواد تضاف الى مياه النهر مما يؤدي الى تزايد مقدار حمولة النهر, [١]اذ ان عمليات التعرية والترسيب الجانبية في مجاري القنوات تعمل على زيادة تعرجات المجرى وزيادة المنعطفات, كما يعد مجرى القناة مصدراً مهما للحمولة النهرية في ضفاف الأنهار الهشة غير المتماسكة اذ بـفعل الانهيارات المتكررة لتلك الأجزاء تساعد بشكل كبير على تزويد النهر بالرواسب الخشنة,[٢] اذ تعد عملية النحت المائي من اهم العمليات الجيومورفولوجية المشكلة لمجرى النهر والتي تعمل باتجاهين الأول رأسي يؤدي الى تعميق المجرى بسبب حركة التيارات الدوامية للنهر التي تتحرك بصورة رأسية ودورانية ناتجة عن زيادة سرعة المياه السطحية مقارنة بسرعة المياه عند القاع , في حين الاتجاه الاخر يتمثل بالنحت الأفقـي الذي يعمل على تراجع الضفاف نحو الخلف وزيادة عرض المجرى على حساب عمقه المتناقض.

تتباين كمية الحمولة النهرية ونوعيتها في مياه شط الكوفة مكانياً وزمانياً جـراء التباين في سعة استيعاب المجرى لحمل الرواسب وقدرته على نقلها وجريانها نحـو الجنوب , اذ ان التباين الحاصل لكمية الحمولة في مياه شط الكوفة يحددها مقدار طاقة المجرى لنقل الرواسب، في حين التباين الحـاصل في نوعية الحمولة المنقولة واحجامها يعود الى كفاءة المجرى لنقل الرواسب, و يكـون النهر عاملاً مؤثراً من الناحية الجيومورفية عندما تكون له القابلية في تحريك الحمولة المختلفة, اذ ينقل النهر حمولته المختلفة بأساليب متعددة وفقاً لنوعية هذه الحمولة والتي تنقسم الى ثلاث أنواع هي:

---

[١]- أياد عبد علي سلمان الشمري , جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت , رسالة ماجستير , كلية التربية ابن رشد, جامعة بغداد , 2008 , ص69.

[٢]- مقداد حسين علي و محمد خليل إبراهيم , السمات الأساسية للبيئات المائية , الطبعة الأولى , جامعة بغداد , 1999 , ص 85 .

٣-فايز محمد العيساوي , أسس الجغرافية العامة (الطبيعية والبشرية), دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع , الإسكندرية, 2005 , ص 69.

١- الحمولة الذائبة Dissolved Load.

تعرف الحمولة الذائبة بأنها المجموع الكلي لكافة المواد الذائبة التي تحملها الأنهار وبشكل أيونات ذائبة تتحرك مع التيار خلال مسيرته نحو المصب , اذ ان هنالك علاقة بين تصريف النهر وتركيز المواد المذابة , فكلما قلت كمية المياه بالقناة النهرية يعنى ذلك ان النهر يستقبل المياه الجوفية المشبعة بالعناصر الكيماوية الناتجة عن التجوية وتفتت وتحلل المواد العضوية,[١] اذ نرى دائما ان الأنهار ذات الجريان المنخفض تكون اكثر تشبعاً بالعناصر المذابة المتمثلة بــ(املاح الكاربونات و الكبريتات و الكلوريدات وايونات الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والاكاسيد),[٢] ويأتي معظم تلك الاملاح من الماء الباطني الذي يترشح بشكل بطئ من الصخور والتربة التي تعرضت لعمليات التجوية و لا يأتي الا القليل منها من خلال عمليات الاذابة التي تحصل على جوانب وقاع المجاري النهرية,[٣] ومما يزيد من تركز هذه الاملاح في مياه النهر تزايد منسوب الماء الجوفي عن منسوب النهر لاسيما في مدد الصيهود، كما تسهم قنوات البزل في زيادة نسبة الاملاح المذابة في ماء النهر,[٤] اذ تتجمع المواد الذائبة في المياه بأحجام محددة وصادرة من الأنشطة البشرية والتي تتمثل بالمخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي ومياه المبازل, فضلاً عن الاملاح المكونة للعسرة و الكلوريدات, وتتأثر كمية ونوعية الاملاح في مياه شط الكوفة بعدد من العوامل منها نوعية الصخور في منطقة الحوض النهري وطبيعة مصادر تغذية النهر ونوعية التربة في الحوض والعوامل المناخية المتمثلة بـ (درجة الحرارة والامطار).

٢- الحمولة الصلبة العالقة Total Suspend Solids .

تتكون مواد الحمولة العالقة بشكل رئيس من الرمال الناعمة والغرين والطين والمواد العضوية التي تستطيع المياه الجارية حملها لمسافة تعتمد على خواص المواد العالقة الى جانب طبيعة القوى الهيدروديناميكية المؤثرة,[٥] وتتباين كمية الحمولة العالقة في مياه شط الكوفة وفقاً لتباين الخصائص الطبيعية لحوض التغذية زمانياً ومكانياً, لاسيما عامل الانحدار وكثافة الغطاء

١- محمد صبري محسوب , جيومورفولوجية الاشكال الأرضية , كليه الاداب , جامعة القاهرة , دار الفكر العربي للطباعة والنشر , 1997 , ص 147 .

٢- سوسن كمال احمد , حوض نهر الزاب الصغير في العراق , دراسة هيدرومناخية للمدة (1978-2007) , رسالة ماجستير ،كلية التربية ابن رشد, جامعة بغداد , 2010, ص 87.

٣- مقداد حسين علي وزملاءه, علوم المياه , دار الكتب للطباعة والنشر , بغداد ,2000, ص 835.

٤- طلال مريوش اللامي , اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت دراسة في الجغرافية الطبيعية , أطروحة دكتوراه, كلية الاداب , جامعة بغداد , 1998 , ص 50.

٥- جبار لايج علي , دراسة الحمولة الذائبة في نهر دجلة داخل مدينة بغداد , رسالة ماجستير , كلية العلوم ,جامعة بغداد , 1985,ص275.

النباتي وكمية التساقط ونوعية التربة في منطقة الدراسة و تبقى هذه المواد عالقة في المياه حتى تتباطأ حركة الجريان لتصل الى جسم مائي راكد, اذ لا تعتمد هذه المواد على مقدار سرعة التيار فقط بل على عوامل أخرى مثل طبيعة الامطار ومقدار الغطاء النباتي وحجم ذرات التربة,[1] اذ ان الترسبات العالقة تزداد مع زيادة كميات التصريف ومعدلات الجريان,[2] كما تعمل هذه السرعة على جرف الترسبات التي بدورها تعمل على نحت جوانب النهر لتزيد بذلك الحمولة النهرية . فضلاً عن ذلك فأن نسبة الحمولة العالقة تزداد خلال أوقات الفيضان , اذ ان هذه النسبة تتناسب طردياً مع سرعة النهر وكمية المياه الجارية وتكون نسبة المفتتات الدقيقة من الغرين والطين وحبيبات الرمل.[3]

٣- الحمولة القاعية Bed Load .

تتكون الحمولة القاعية من فتات صخري متباين الاحجام تتميز ذراتها بالخشونة لذلك نلحظ عدم قدرة النهر على رفعها ونقلها ومن ثم دفعها ودحرجتها على طول القاع النهري,[4] و تتألف ذرات الحمولة العالقة من مجموعة من الصخور الصغيرة والرمال الخشنة والحصى بكافة احجامها و تتحكم فيها عوامل عديدة في عملية نقل هذه الذرات المتمثلة بالخصائص المائية والمناخية لأحواض الأنهار من حيث كمية الصرف المائي وطول النهر وعمق المجرى وكمية الامطار الساقطة وانحدار النهر وسرعته,[5] لذلك تتفاوت كمية الحمولة القاعية في مياه شط الكوفة من فصل الى اخر ومن شهر الى اخر , اذ تزداد كمية الحمولة في السنوات الرطبة وتتناقص في السنوات الجافة .

يتداخل عامل الانحدار كعامل ذات أهمية كبيرة في تأثيره في كمية الحمولة النهرية، اذ كلما زادت شدة الانحدار لوادي النهر والمسيلات المائية اشتدت سرعة التيار المائي معها ومن ثم زيادة التعرية بالشكل الذي يزداد معه كمية الحمولة النهرية , لذلك نجد هنالك علاقة طردية بين معامل الانحدار وكمية الحمولة المنقولة فكلما زاد الانحدار زادت سرعة التيار لينشط بعدها الحت العمودي ومن ثم زيادة كثافة تصريف المفتتات.[6]

---

[1]- صفاء عبد الأمير الاسدي , مصدر سابق ,ص 2.

[2]- حمدان باجي نوماس وزملاءه, العوامل المؤثرة في الخصائص الكمية والنوعية للحمولة النهرية في شط العرب , مجلة البحوث الجغرافية , العدد 15 , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2012, ص117.

3- Robert E,Gabler ,Emeritus and others, Essentials of physical Geography , sixth Edition , santamonica , California . U.S.A. 1999 .P772.

[4]- عبدالله رزوقي كربل,علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجيا , مطبعة جامعة البصرة , 1986, ص 143.

[5]-خالد مرزوك رسن الخليفاوي , جزر نهر الفرات في العراق (دراسة جيومورفية) , أطروحة دكتوراه , كلية التربية , جامعة المستنصرية , 2008,ص 63 .

[6]- مهدي محمد الصحاف وكاظم موسى , حصر وتقويم رواسب نهر ديالى وطرق الحد منها , مجلة أداب المستنصرية , العدد (14), 1986,ص673.

تشكل الحمولة العالقة والقاعية أهمية كبيرة في بناء الاشكال الأرضية ومنها الجزر وهذه الحمولة غالباً ما يبدأ النهر بالتخلص منها نتيجة تناقص سرعة جريانها على القاع سيما في المناطق التي تحتوي تحدبات والتي تصبح نواة التراكم للرواسب النهرية .

- **العوامل المؤثرة في الحمولة النهرية factors affecting the river load .**

١- العناصر المناخية Climate Factors .

تعد العناصر المناخية من اهم العوامل المؤثرة في كمية الحمولة النهرية, اذ ان لكل عنصر من عناصر المناخ له تأثير مباشر وغير مباشر, اذ تؤثر الامطار بشكل واضح في زيادة كمية الحمولة والتي تعد من اهم عوامل التعرية والتجوية بنوعيها الكيمياوية والميكانيكية, , كما تؤثر درجات الحرارة في كمية الحمولة لاسيما الذائبة منها في المياه من خلال دورها في زيادة التبخر وترسيب الاملاح، اذ تعمل الامطار على تجوية الصخور عند منابع الأنهار ومن ثم نقل المفتتات الى مجرى النهر سيما عند سقوطها بشكل مباشر على سطح الأرض بالشكل الذي يولد قوه قادرة على تفتت ذرات التربة الموجودة على جانبي مجرى شط الكوفة و تعتمد الامطار في نشاطها الحتي على طاقتها الحركية وعلى مدة الامطار وعلى نوعية الغطاء النباتي وتماسك حبيبات التربة, فضلا عن عملية غسل التربة من خلال الجريان السطحي للمياه عندما تفوق مياه الامطار حدود تشبع التربة وكمية المياه المترشحة او يكون جريان المياه بسرعة تفوق سرعة امتصاص التربة، الامر الذي يؤدي الى جرف التربة ومن ثم زيادة كمية الحمولة النهرية, فضلاً عن دور الرياح الذي يكون بارزاً كعملية تسهم بنقل الحمولة من مفتتات التربة التي تؤثر بشكل فعال في زيادة كمية الحمولة من خلال التأثير في حركة التيارات المائية، لتسهم في زيادة معدلات التعرية لضفاف النهر.

٢- الحوض النهري Drainage Basin .

تعد مساحة الحوض وشكلة من اهم العوامل التي تؤثر في كمية الحمولة النهرية , اذ ان الأحواض الكبيرة تنتج كميات كبيرة من الرواسب مقارنة بالأحواض الصغيرة, فضلاً عن الشكل الذي يتمثل به الحوض فالشكل الدائري يساعد على تجمع مياه الامطار وتصريفها في أوقات متقاربة لذلك تتركز فيه الحمولة بشكل عالي مقارنةً بالشكل المستطيل الذي يكون التصريف فيه متعاقباً, فضلاً عن عامل الانحدار, فالأحواض شديدة الانحدار تزداد فيها سرعة التيار مما يرفع من قوة التعرية للمياه المتدفقة وهذه السرعة تعمل على زيادة كمية الرواسب في الاحواض النهرية سيما وان مجرى شط الكوفة يمثل جزء من حوض نهر الفرات الذي يتميز بطبوغرافية

ذات انحدارات متباينة تسهم في نقل الترسبات الطينية ابتداءً من دخوله نهر الفرات لاسيما في منطقة الدراسة وحتى مصبه في شط العرب .

٣- السدود والخزنات Dams and Reservoirs .

تحدث السدود والخزانات المائية تغيرات أساسية في النظام الهيدرولوجي للأنهار المقامة عليها , اذ يختلف مدى ونوعية التأثير من منطقة الى أخرى وفق الظروف المحلية السائدة من مناخ وبيئة ونوعية الصخور ,[١] كما تؤدي السدود والخزانات دوراً مهماً في تحديد كمية الحمولة النهرية من خلال دورها في حجز الرواسب عند مقدمة السدود ومنعها من بناء الدلتا، فعند حجز المياه تقوم المواد العالقة بالترسيب في قيعان النهر سيما الحصى فيصبح النهر بعد السد محروماً منها ليتأكل قاعة وينخفض مستواه,[٢] وبسبب بطئ التيار المائي نلحظ عدم قدرة الحمولة العالقة من الوصول الى الأنهار مقارنةً بالحمولة الذائبة التي تكون بكميات كبيرة جراء تعرض المياه الى التبخر بسبب ركود المياه خلال مدد طويلة تتعرض بموجبها الى اشعه الشمس العامودية التي تعمل على تبخر المياه ومن ثم زيادة الحمولة الذائبة, اذ ان المواقع الجيدة لأنشاء السدود محدودة جداً ، الامر الذي لا يشكل فقط خسارة مالية بل يتعداه الى فقدان مصدر طبيعي لا يمكن تعويضه .

٤- سرعة التيار المائي Current Velocity .

تعد سرعة التيار احد اهم العوامل المؤثرة والمحددة لكمية الحمولة النهرية , اذ ان احجام الرواسب متنوعة وذات اوزان مختلفة تتطلب وجود تباين في سرعة التيارات اللازمة لتحريكها وحملها، اذ كلما زادت سرعة التيارات المائية زادت معها قدرة النهر لحمل الرواسب العالقة والقاعية, اذ تزداد قدرة النهر على حمل الحصى الصغيرة والرمال والطين والغرين عندما تزداد سرعة التيار المائي الى (3 م/ثا), اذ نلحظ ان سرعة التيار هو العامل المحدد لنوع الحمولة المنقولة، ويتضح ذلك في طبيعة الحمولة العالقة والقاعية التي تستقر عند تناقص سرعة التيار في قاع المجرى المائي، في حين نجد الحمولة الذائبة تنتقل عندما تتناقص السرعة الى 0.03 م/ثا.[٣]

---

[١]- حسن رمضان سلامه , أصول الجيمورفولوجيا, عمان , 2004, ص502.

[٢]- بشرى رمضان ياسين , اثر السدود والمشاريع الاروائية في أعالي نهري دجلة والفرات على البيئة الزراعية العراقية , مجلة أداب البصرة , العدد (67) , كلية التربية للعلوم الإنسانية, جامعة البصرة, 2013 , ص116 .

[٣]- صفاء عبد الأمير الاسدي , مصدر سابق , ص 46.

تختلف سرعه الماء في المجرى من نهر الى اخر وفي نفس النهر من مقطع الى اخر , اذ تبلغ اقصى سرعة للماء قرب السطح وفوق اعمق نقطة وتقل عند القاع والضفاف بفعل عامل الاحتكاك الذي يعمل على إعاقة حركة الماء مما يقلل من سرعته.[١] اذ ان سرعة التيار المائي في منطقة الدراسة تتباين زمانياً بين مواسم السنة ومكانياً بين محطات الدراسة.

يلحظ من الجدول (15) و شكل (8) , اذ بلغت سرعة جريان الماء خلال فصل الخريف تبايناً ملحوظاً لتزداد عند ناظم المشخاب بواقع(1.1111م/ثا) وتعد هذه النسبة هي الأعلى تزايداً خلال مواسم السنة ويرجع سببها الرئيس الى ان هذا الموسم مخصص لأرواء الأراضي الزراعية وان قضاء المشخاب يتميز بكثره الأراضي الزراعية المخصصة للإنتاج المحاصيل الزراعية لذلك نجد الجهات المختصة تعمل على تزايد حصة التصريف المائي لأجل توفير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية التي تزرع خلال هذا الموسم, فضلاً عن وجود عوامل أخرى ثانوية متمثلة في قلة النباتات المائية التي تسبب عائقاً امام سرعه التيار المائي ومن ثم قلة الترسبات النهرية بفعل عمليات كري وتطهير الأنهار بشكل مستمر لتتناقص هذه السرعة عند ناظم أبو عشرة بواقع (0.0833م/ثا) ويرجع سبب ذلك التناقص الى قلة كمية الحمولة النهرية وكثرة النباتات المائية التي تعرقل من سرعه الحريان المائي , في حين سجل اعلى سرعة للمياه خلال الشتاء عند ناظم المشخاب بواقع (0.1042م\ثا) وادنى سرعة عند ناظم أبو عشرة (0.0177م\ثا), اما الربيع سجل اعلى معدل لسرعة التيار عند ناظم المشخاب ايضاً(0.0978م\ثا) وادناها (0.0058م\ثا) عند ناظم أبو عشرة , في حين سجل الموسم

---

[١]- صباح حمود غفار السامرائي , التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بيجي وبلد واستثمارها (دراسة في الجغرافية التطبيقية), رسالة ماجستير , كلية التربية (ابن رشد) , جامعة بغداد , 2005 , ص37.

الصيفي تزايداً في سرعة التيار المائي عند ناظم المشخاب (0.1922م\ثا) وادنها عند ناظم أبو عشرة (0.0114م\ثا).

جدول (15)

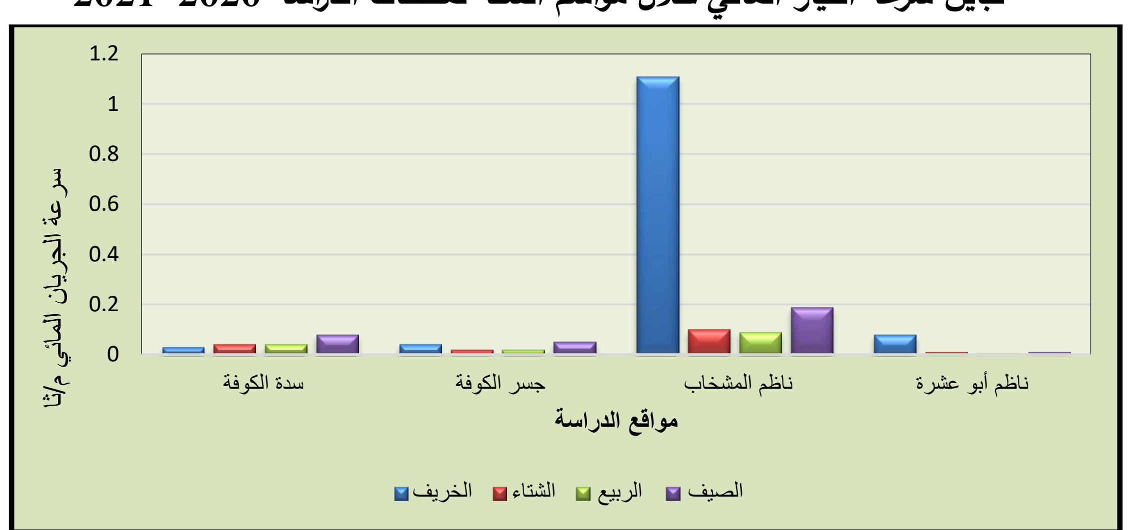
سرعة التيار المائي في مياه شط الكوفة خلال مدة الدراسة 2020-2021

الموسم	محطات الدراسة	سرعة التيار المائي م/ثا
الخريف 2020\10\24	سدة الكوفة	0.0349
	جسر الكوفة	0.0444
	ناظم المشخاب	1.1111
	ناظم أبو عشرة	0.0833
الشتاء 2021\1\27	سدة الكوفة	0.0476
	جسر الكوفة	0.0265
	ناظم المشخاب	0.1042
	ناظم أبو عشرة	0.0177
الربيع 2021\4\8	سدة الكوفة	0.0405
	جسر الكوفة	0.0239
	ناظم المشخاب	0.0978
	ناظم أبو عشرة	0.0058
الصيف 2021\7\1	سدة الكوفة	0.0869
	جسر الكوفة	0.0565
	ناظم المشخاب	0.1922
	ناظم أبو عشرة	0.0114

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية لمحطات الدراسة و طريقة العائمات في مجرى شط الكوفة.

شكل(8)

تباين سرعة التيار المائي خلال مواسم السنه لمحطات الدراسة 2020–2021



المصدر: بالاعتماد على جدول (15).

٥- حجم الرواسب Grain Size .

تعد حجم الرواسب من اهم العوامل المؤثرة في الحمولة النهرية , اذ ترتبط مكونات الرواسب وأحجامها بكفاءة النهر على حملها فزيادتها تؤدي الى تناقص قابلية النهر في حمل الرواسب ومن ثم تناقص كمية الحمولة النهرية .

ترتبط حجم الرواسب بسرعة التيار المائي السطحي فالرواسب ذات الاحجام الخشنة والمتوسطة تحتاج الى وجود سرعة تيار عالية لنقلها مقارنةً بالرواسب الناعمة، اذ ان الحركة الطبيعية للتيار المائي تكون كافية لحملها ونقلها وغالباً ما تقتصر قابلية النهر في حمل الرواسب سيما الخشنة خلال مدة الفيضانات .

٦- الغطاء النباتي Vegetation .

يعد النبات الطبيعي احد اهم العوامل التي تؤثر في الحمولة النهرية, اذ يعمل من خلال وجوده داخل المجرى المائي على إعاقة الجريان المائي مما يسبب تناقصاً في سرعة التيار المائي ويقع هذا ضمن الدور السلبي للنبات الطبيعي، الصورة (8). اما عن دوره الإيجابي فأنه يعمل من خلال تواجده ضمن حافات الجزر النهرية وضفاف الأنهار على تماسك التربة بشكل جيد لمنع انزلاق دقائق التربة الى مجاري الأنهار بالشكل الذي يزيد من مقاومتها للتعرية المائية .


صورة (8) نبات الشمبلان ضمن مجرى شط الكوفة



المصدر: التقطت الصورة عند جسر الكوفة بتاريخ 1\7\2021.

٧- التصريف المائي Discharge .

يرتبط التصريف المائي ارتباطاً طردياً بكمية الحمولة النهرية وذلك بسبب تزايد التعرية المائية لتربة الاحواض، اذ كلما زادت التعرية زاد التصريف النهري , وتقترن هذه الزيادة في التصريف بسرعة التيار الذي يعمل على رفع طاقة النهر وقدرته لحمل الرواسب، كما ان الزيادة في كمية التصاريف المائية تؤدي الى رفع منسوب المياه مما يعمل على رفع السعة الاستيعابية للمجرى لحمل الرواسب, فضلاً عن ذلك فأن التصريف النهري وحجم الحمولة النهرية يمثلان اكثر العوامل التي تؤثر في الترسيب في منطقة الدراسة , اذ يمتاز شط الكوفة بتفاوت تصاريفه من سنة الى اخر معتمد في ذلك على السنة المائية.

تم قياس التصريف المائي لمحطات الدراسة الأربعة خلال مواسم السنة لبيان تزايد وتناقص تلك التصاريف زمانياً ومكانياً وتأثيرها في كمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة , جدول (16), اذ نلحظ تزايد التصاريف المائية خلال موسم الصيف لمحطات الدراسة الأربعة بواقع (160م^3\ثا) لكل من موقعي سدة الكوفة وجسر الكوفة على التتالي, في حين بلغ التصريف في موقع ناظم المشخاب بنحو (98 م^3 \ثا), الشكل(9), كما و سجل موقع ناظم أبو عشرة تصريف بواقع (10 م^3 \ثا) مقارنةً مع المواسم الأخرى ليكون بذلك فصل الصيف هو الأعلى تصريفاً خلال الدراسة الميدانية، و يرجع السبب في ذلك الى التزايد في تصريف كمية المياه الجارية خلاله بسبب زيادة الحاجة الى استعمال المياه بشكل مستمر سواء كان لأرواء الأراضي الزراعية ام للاستعمالات المائية البشرية, اما خلال فصل الخريف فقد سجل التصريف المائي في كل من المواقع سدة الكوفة وجسر الكوفة و ناظم المشخاب بنحو (40 م^3\ثا) على التتالي، وكان الموقع في ناظم أبو عشرة هو الأقل دائماً بقيم التصريف بنحو (10

م^3\ثا), اما خلال فصل الربيع فقد سجل التصريف المائي السطحي في كل من موقعي سدة الكوفة وجسر الكوفة بنحو (65م^3\ثا) , في حين يتناقص التصريف الى (45 م^3\ثا) عند موقع ناظم المشخاب الى (5م^3\ثا) عند موقع ناظم أبو عشرة , كما وسجل التصريف في موسم الشتاء في كل من موقعي سدة الكوفة وجسر الكوفة تصريف قدره (70 م^3\ثا), في حين سجل ناظم المشخاب (50 م^3\ثا) , اما ناظم أبو عشره فقد سجل ادنى تصريف بواقع (10م^3\ثا).

جدول (16)

تصاريف مياه شط الكوفة م^3\ثا لمحطات الرصد خلال مده الدراسة2020–2021

الموسم	محطات الدراسة	التصريف م^3\ثا
الخريف 2020\10\24	سدة الكوفة	40
	جسر الكوفة	40
	ناظم المشخاب	40
	ناظم أبو عشرة	10
الشتاء 2021\1\27	سدة الكوفة	70
	جسر الكوفة	70
	ناظم المشخاب	50
	ناظم أبو عشرة	10
الربيع 2021\4\8	سدة الكوفة	65
	جسر الكوفة	65
	ناظم المشخاب	45
	ناظم أبو عشرة	5
الصيف 2021\7\1	سدة الكوفة	160
	جسر الكوفة	160
	ناظم المشخاب	98
	ناظم أبو عشرة	10

المصدر: بالاعتماد على القياسات الميدانية لمجرى مياه شط الكوفة خلال مده الدراسة (2020–2021).

شكل (9)

تصاريف مياه شط الكوفة(م3\ثا) لمحطات الرصد خلال مده الدراسة 2020-2021

المصدر : بالاعتماد على جدول (16).

٨- شكل المقطع العرضي Cross- section form .

يعد شكل المقطع العرضي للمجرى مؤشراً لنتاج عملية النحت والترسيب في محيط المجرى المائي, اذ يشكل المقطع العرضي تأثيراً في الحمولة النهرية من خلال دوره في تحديد مقدار احتكاك التيار المائي بمحيط المجرى، اذ تمتاز الانهار بسعة المجرى وضحالة الأعماق بالشكل الذي يشهد زيادة في محيطها المبتل مما يؤدي الى رفع حجم الطاقة المفقودة من التيار المائي بفعل قوة الاحتكاك وشدة مقاومة جوانب النهر له , كما يتضح من الاشكال المتضمنة (المقاطع العرضية) لمناطق مختارة ضمن مجرى شط الكوفة بأن منسوب المياه متباين بين جانبي النهر, اذ نجد ان اتساع المقطع المبلل او تقلصه يعود الى طبيعة الانحدارات الأرضية للوادي الذي يجري فيه النهر. اذ يحدد المقطع العرضي عمق وعرض ومستوى المياه وسرعتها, جدول (17).

يعمل النهر على ترسيب حمولته عند مقدمة السدود والنواظم وبعد ان تنتهي مدة املاء المياه المخزونة فأن المياه ستعمل على تجمع الرواسب الا انه بعد اطلاق المياه من مقدمة السد سوف تنتقل الى المناطق السفلى التي يجري فيها النهر ليزداد وفقها كميات المواد المترسبة والناعمة والخشنة بالشكل الذي يغير من الخصائص الفيزيائية لمياه النهر .

جدول (17) مساحات المقاطع العرضي لمواقع مختاره ضمن مجرى شط الكوفة

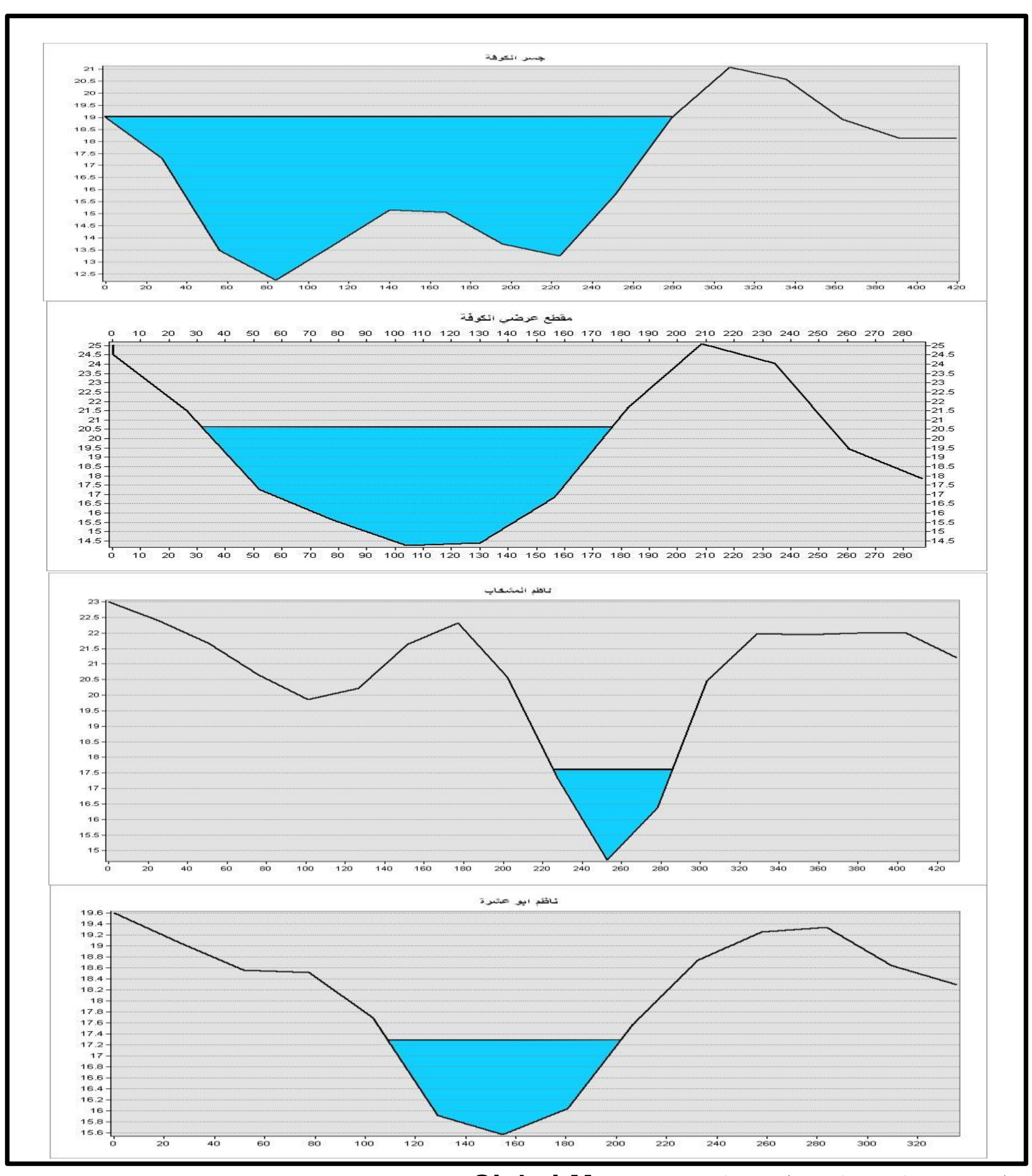
الموسم	محطات الدراسة	مساحة المقطع المبلل م
الخريف 2020\10\24	**سدة الكوفة**	**1144.5**
	جسر الكوفة	**900**
	ناظم المشخاب	**36**
	ناظم أبو عشرة	**120**
الشتاء 2021\1\27	**سدة الكوفة**	**1470**
	جسر الكوفة	**2640**
	ناظم المشخاب	**480**
	ناظم أبو عشرة	**565**
الربيع 2021\4\8	**سدة الكوفة**	**1605**
	جسر الكوفة	**2720**
	ناظم المشخاب	**460**
	ناظم أبو عشرة	**866**
الصيف 2021\7\1	**سدة الكوفة**	**1840**
	جسر الكوفة	**2830**
	ناظم المشخاب	**510**
	ناظم أبو عشرة	**880**

المصدر: بالاعتماد على القياسات الميدانية لمجرى مياه شط الكوفة خلال مده الدراسة (2020-2021).

يتبين من الجدول (17) ان هنالك تباين في مساحة المقطع العرضي المبللة لمواقع مختارة ضمن مجرى شط الكوفة وخلال مواسم السنة , ويرجع سبب ذلك الاختلاف الى طبيعة المجرى المائي اولاً , والى طبيعة السطح الذي يجري عليه النهر ثانياً , اذ بلغت مساحة المقطع المبللة "**لسده الكوفة**" خلال فصل الخريف (1144.5 مترا) لتزداد خلال فصل الشتاء بسبب تساقط الامطار المغذية للتصريف النهري الى (1470 مترا) ، كما تتناقص خلال موسم الربيع بنحو(1605 مترا) بسبب قلة التصاريف المائية والتساقط المطري المغذي له, في حين بلغت خلال فصل الصيف (1840 مترا) بسبب تزايد الاطلاقات المائية اللازمة لتوفير الاحتياجات المائية الزراعية, اما مساحة المقطع العرضي ضمن الموقع المحدد قرب "**جسر الكوفة**" فقد بلغت خلال فصل الخريف (900 مترا) وتزداد مساحة المقطع العرضي خلال فصل الشتاء الى (2640متراً) و فصل الربيع بنحو (2720 مترا) لتزداد كذلك خلال فصل الصيف الى (2830 مترا), في حين بلغت مساحة المقطع العرضي في موقع "**ناظم المشخاب**" خلال فصل الخريف

(36 مترا) وسجلت خلال فصل الشتاء (480 مترا) اما خلال فصل الربيع (460 مترا) ، كما وسجلت مساحة المقطع العرضي خلال فصل الصيف (510 مترا) , اما "ناظم أبو عشره" فقد بلغت مساحة المقطع العرضي خلال فصل الخريف (120 مترا) وخلال فصل الشتاء (565 مترا) ، كما وبلغ خلال فصل الصيف (880مترا)، الشكل (10)، (11)، (12) و(13).

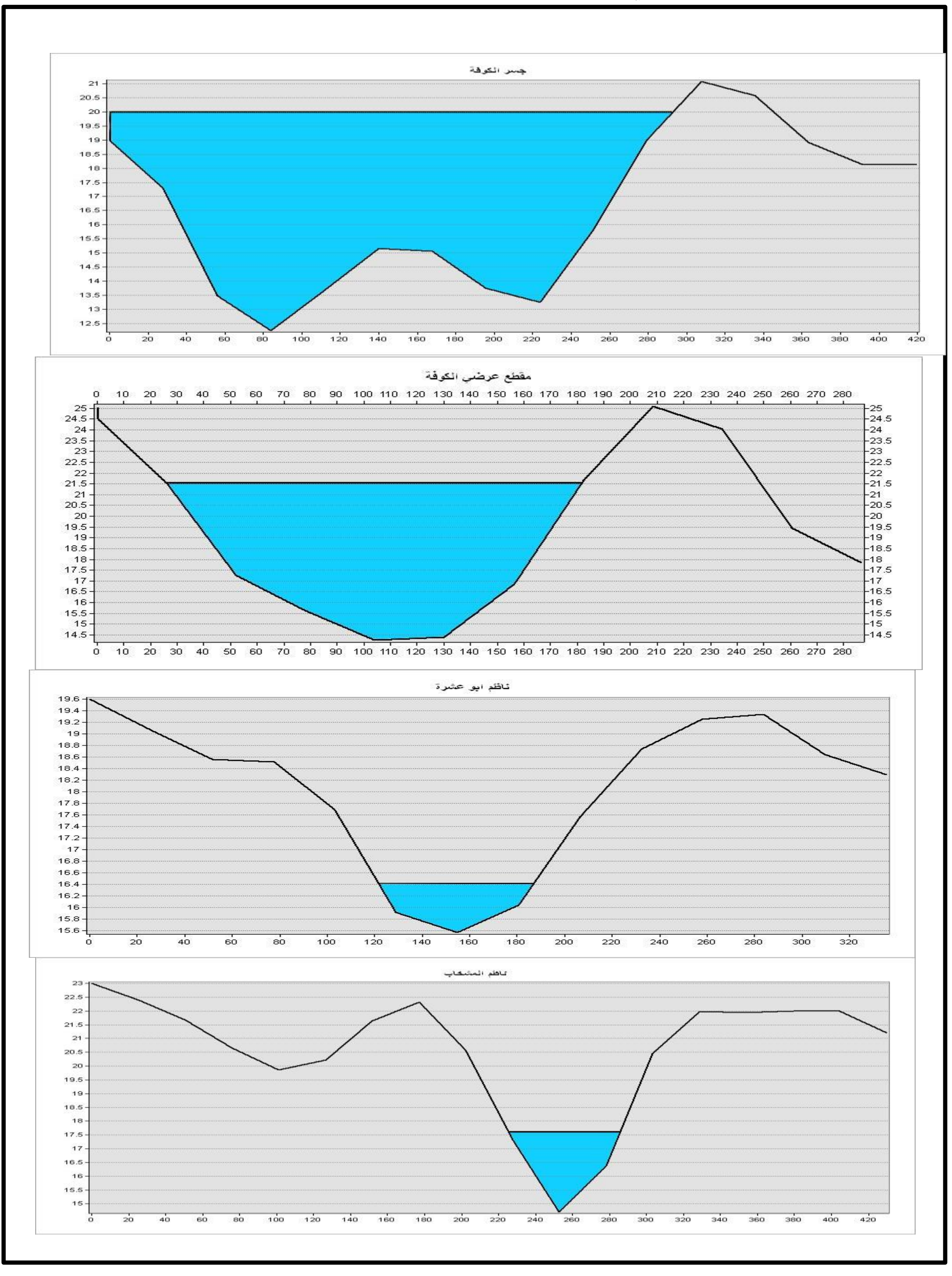
شكل(10) نماذج المقطع العرضي لمواقع مختارة ضمن مجرى شط الكوفة لموسم الخريف



المصدر: بالاعتماد على برنامج Global Mapper .

شكل (11)

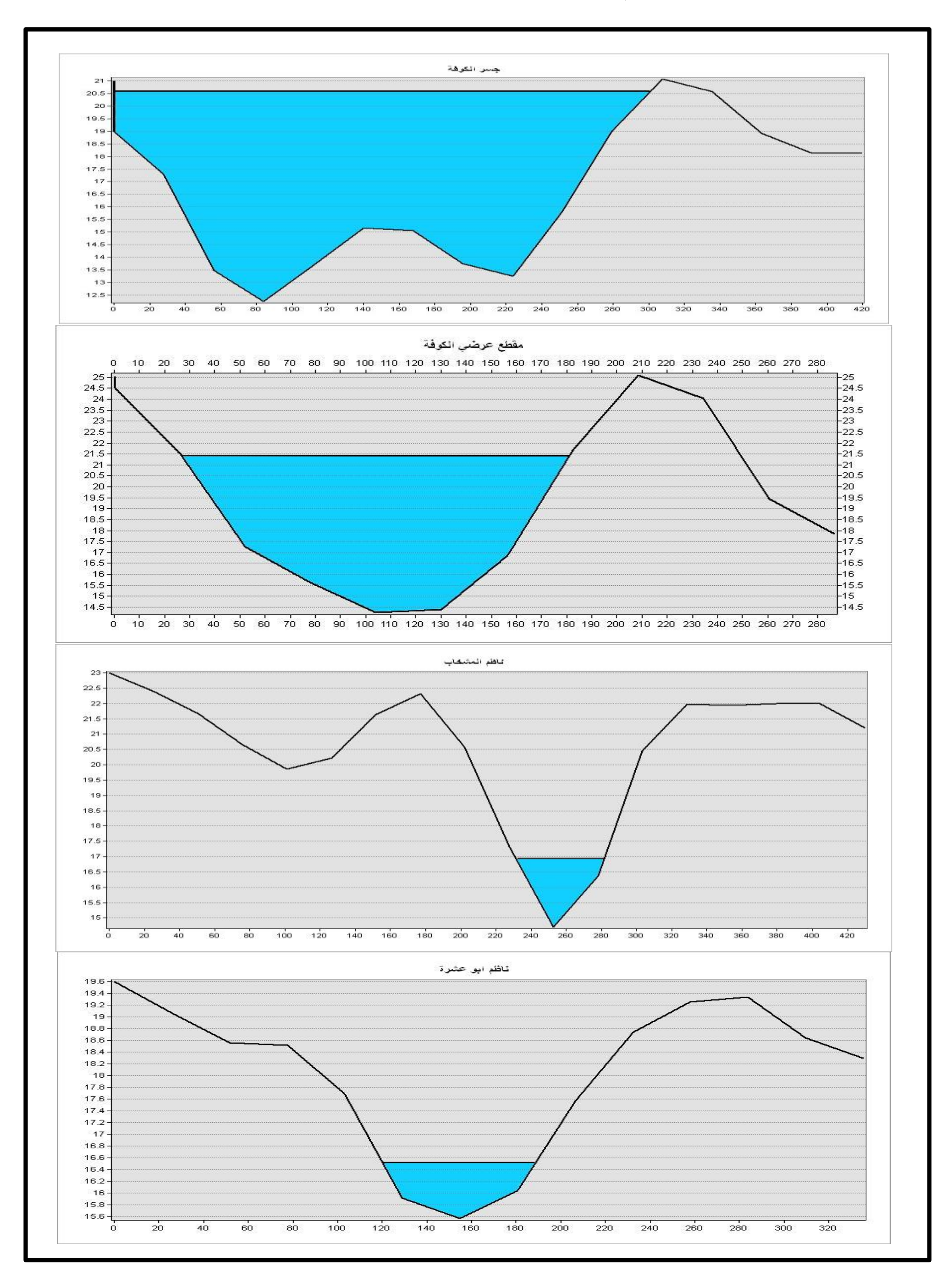
نماذج المقطع العرضي لمواقع مختارة ضمن مجرى شط الكوفة لموسم الشتاء



المصدر: بالاعتماد على برنامج Global Mapper .

شكل (12)

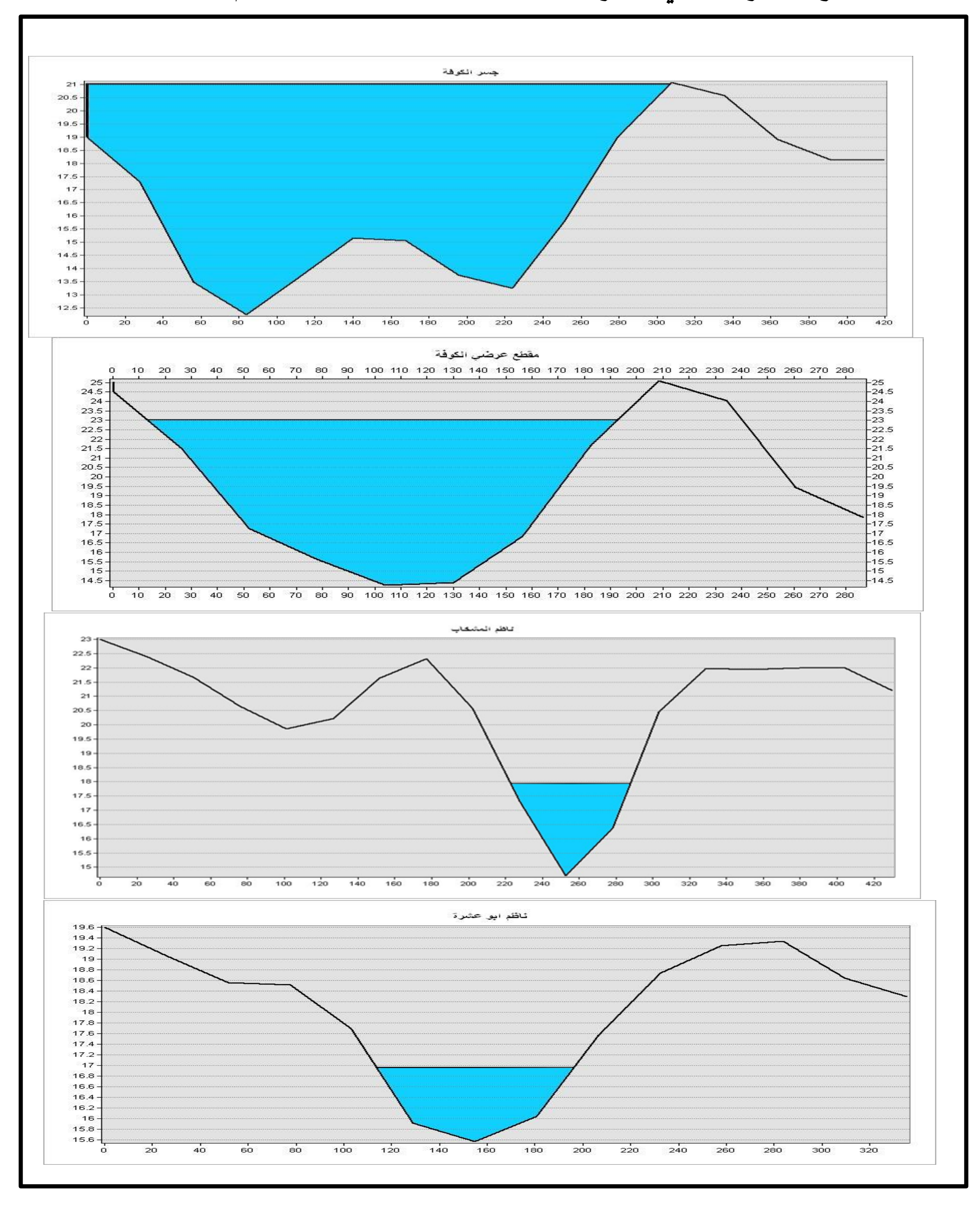
نماذج المقطع العرضي لمواقع مختارة ضمن مجرى شط الكوفة لموسم الربيع



المصدر: بالاعتماد على على برنامج Global Mapper .

شكل (13)

نماذج المقطع العرضي لمواقع مختارة ضمن مجرى شط الكوفة لموسم الصيف



المصدر: بالاعتماد على برنامج Global Mapper .

نلحظ مما تقدم تزايد مساحة المقطع العرضي للمواقع المختارة خلال فصل الصيف وبشكل ملحوظ والسبب يعود الى ان الموسم الزراعي يبدأ من الشهر السادس بالشكل الذي تبدأ معه عملية الاطلاقات المائية بشكل مضاعف مقارنةً مع المواسم الأخرى لأجل سد حاجة المحاصيل الزراعية من الارواء .

٩-وعورة القاع Channel Roughness .

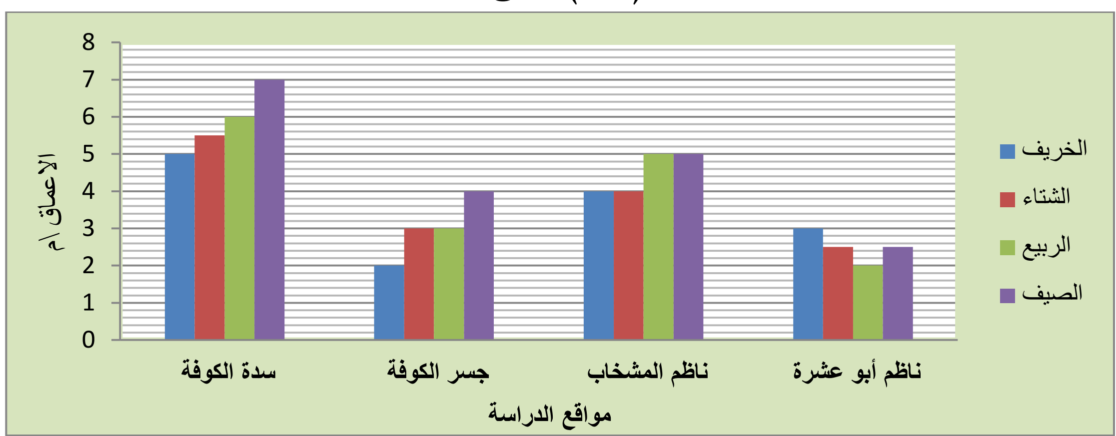
يؤدي قاع المجرى دوراً كبيراً في تحديد كمية الحمولة النهرية وقدرة النهر على حمل الرواسب , اذ كلما كانت طبيعة القاع مستوية كلما زادت قدرت النهر على حمل الرواسب, اما اذا كانت طبيعة القاع متضرسه فأن ذلك يعمل على إعاقة حركة الرواسب والتي تتمثل بالحفر العميقة والصخور البارزة , اذ ان انخفاض أعماق المجرى وقلة الانحدار يؤدي الى زيادة احتكاك التيار المائي وصعوبة تحريك الرواسب مما يضعف من قدرة التيار على حمل الرواسب النهرية , اذ تراوحت أعماق مجرى شط الكوفة عند السدود والنواظم من(2 – 7مترا) الجدول (18) والشكل(14) .

جدول(18)أعماق المواقع المختارة لمجرى مياه شط الكوفة

الموسم	محطات الدراسة	الاعماق \مترا
الخريف 2020\10\24	سدة الكوفة	5
	جسر الكوفة	2
	ناظم المشخاب	4
	ناظم أبو عشرة	5.3
الشتاء 2021\1\27	سدة الكوفة	5.5
	جسر الكوفة	3
	ناظم المشخاب	4
	ناظم أبو عشرة	5.2
الربيع 2021\4\8	سدة الكوفة	6
	جسر الكوفة	3
	ناظم المشخاب	5
	ناظم أبو عشرة	2
الصيف 2021\7\1	سدة الكوفة	7
	جسر الكوفة	4
	ناظم المشخاب	5
	ناظم أبو عشرة	5.2

المصدر: بالاعتماد على القياسات الميدانية لمجرى مياه شط الكوفة خلال مده الدراسة (2020-2021).

شكل (14)أعماق مجرى شط الكوفة



المصدر : بالاعتماد على جدول (18).

٢٣- الخصائص الكمية للحمولة النهرية في مجرى مياه شط الكوفة .

اولاً: تراكيز المواد الصلبة و الذائبة **concentration of solute and solid materials.**

تم تحليل الخصائص الكمية للحمولة النهرية في شط الكوفة اعتماداً على تحديد اربع مواقع مختارة وضمنها محطات مهمة لها تأثير كبير في رصد كمية الترسبات الذائبة والصلبة وللمواسم الأربعة (خريف "تشرين الأول " , شتاء "كانون الأول " , ربيع " نيسان" , صيف "تموز") وللأعماق (30سم,60سم و100سم), خريطة (8) ويمكن توضيح خصائص الحمولة النهرية وطبيعتها الكيميائية و الفيزيائية بالاتي:-

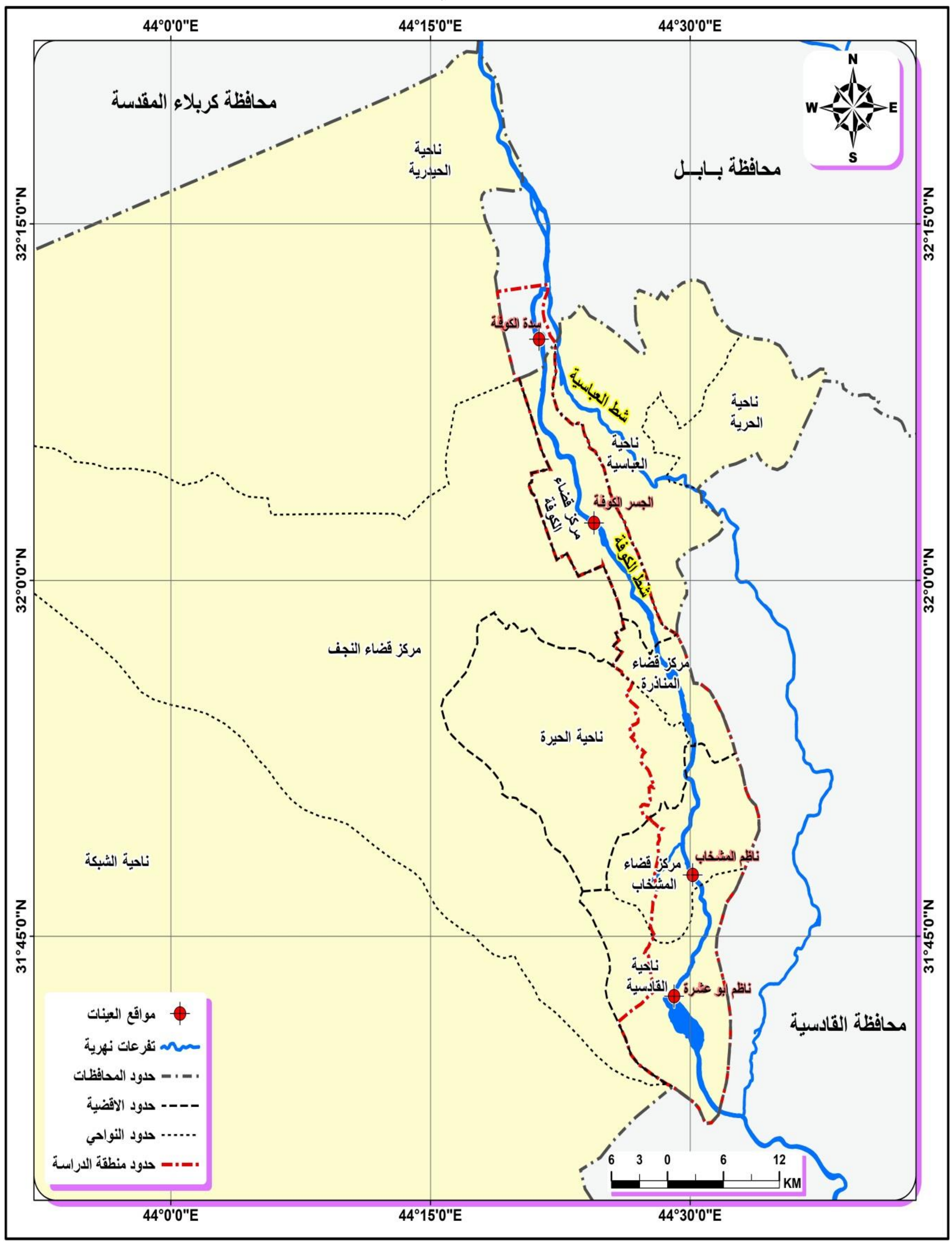
1-المواد الذائبة الكلية "TDS" Total Dissolved solids .

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية لنماذج في مجرى مياه شط الكوفة في محطات القياس خلال مدة الدراسة المائية لسنة (2020-2021م) وجود تباين مكاني وزماني في معدلات تركيز المواد الذائبة ليبلغ معدل تركيز المواد الذائبة في سدة الكوفة (424.25 ppm) ليزداد عند جسر الكوفة (495.75 ppm) ثم يتناقص عند ناظم المشخاب (444 ppm) بعدها يزداد عند ناظم أبو عشرة (484 ppm) ويرجع سبب تزايد تراكيز المواد الذائبة عند جسر الكوفة الى تأثير النشاط البشري ومساهمة مياه البزل في تركيزها, جدول (19).

كما اظهر التباين الزماني لمعدلات تراكيز المواد الذائبة في محطات القياس فقد أظهرت معطيات جدول(19) تزايد المعدلات خلال موسم الخريف عند ثلاث محطات على التوالي ليبلغ عند جسر الكوفة(665 ppm)، اما ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة فقد بلغ (562 ppm) لكل منهما على التتالي.

خريطة (8)

محطات اخذ العينات في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جهاز GPS برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.8.

في حين تناقصت تلك المعدلات خلال فصل الشتاء من السنة , اذ بلغت عند سدة الكوفة (317 ppm) وعند جسر الكوفة (417 ppm) , في حين سجل ناظم المشخاب (290 ppm), اما ناظم أبو عشرة (461 ppm), اذ يعد سبب التباين الموسمي لمعدلات تركيز المواد الذائبة الى مساهمة فواقد التبخر السطحي العالية خلال موسم الصيف من الخزانات المائية ومجرى النهر بزيادة معدل التركيز المواد الذائبة في مياه النهر خلال هذا الموسم , في حين أدت الامطار الغزيرة التي شهدها مجرى النهر خلال موسم الشتاء الى زيادة الاطلاقات المائية.

2–تراكيز المواد العالقة Concentration of suspended solid.

تشهد معدلات تركيز المواد العالقة في مياه شط الكوفة تبايناً مكانياً وزمانياً بين محطات القياس , اذ بلغ المعدل السنوي لتراكيز المواد العالقة في جسر الكوفة (388.5 ppm) ويعود سبب ذلك التزايد في تراكيز المواد العالقة عند جسر الكوفة الى سرعة التيار المائي , ويعود سبب التزايد في تركيز المواد العالقة الى طبيعة المقطع العرضي للنهر والى ما يعود للنهر من ترسبات من الاستهلاك المائي السكاني سواء من مياه البزل او من مياه المجاري الثقيلة سيما عند كورنيش الكوفة , في حين سجل ناظم المشخاب (348.5 ppm) و بلغ المعدل السنوي العام لتراكيز المواد العالقة لناظم ابو عشرة (327 ppm) , في حين تناقصت تلك المعدلات عند سده الكوفة (296 ppm) ويرجع سبب ذلك التناقص الى كثرة القنوات الجانبية وتناقص سرعة التيار المائي مما يقلل من قدرته على حمل الرواسب , كما تشهد معدلات التركيز في مجرى شط الكوفة تبايناً زمانياً بين مواسم السنة , اذ تزداد معدلات تركيز المواد العالقة في المواقع المختارة لسنة الدراسة لتصل الى (483 ,476,463 482)ppm على التتالي , ليمثل اعلى المعدلات المسجلة في سنة الدراسة الحالية , لتتناقص تلك المعدلات وبشكل ملحوظ خلال فصل الخريف ,اذ سجلت عند سدة الكوفة (114 ppm) وعند جسر الكوفة (405 ppm)، في حين سجل كل من ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة معدل (180 – 188 ppm) لكل منها على التتالي, جدول(19) الامر الذي يؤكدان هذا التباين الموسمي في معدلات التراكيز السنوية الذي يتحكم به حجم التصريف اولاً ومقدار المنسوب ثانياً والاستعمالات المائية السكانية ثالثاً.

3-تركيز المواد القاعية concentration of Bed solid .

تباينت معدلات تركيز المواد القاعية في مجرى شط الكوفة مكانياً اذ تزايدت عند ناظم المشخاب بواقع (911.25 ppm) , في حين سجلت عند كل من سدة الكوفة وجسر الكوفة وناظم أبو عشرة معدلات متقاربة (887.5, 816.75,896.75 ppm)لكل منهما على التتالي .

كما تتباين تلك التراكيز موسمياً في منطقة الدراسة لتزداد خلال فصل الربيع لكل المواقع المختارة سيما عند موقع سدة الكوفة بواقع (1063 ppm) و جسر الكوفة (1177 ppm) و ناظم المشخاب (1215 ppm) و ناظم أبو عشرة (1244 ppm) لتتناقص خلال موسم الخريف من السنة اذ تراوحت بين (ppm554-611) لكل من المواقع الأربعة على التتالي.

جدول (19) معدلات تركيز المواد الذائبة والصلبة في مياه شط الكوفة لمحطات القياس لسنة (2020-2021)

محطات القياس	موسم السنة	معدل تراكيز المواد (ppm)		
		الذائبة	العالقة	القاعية
سدة الكوفة	خريف(تشرين الأول)	485	114	466
	شتاء(كانون الثاني)	317	267	764
	ربيع (نيسان)	385	340	1063
	صيف (تموز)	510	463	974
	المعدل	424.25	296	816.75
جسر الكوفة	خريف(تشرين الأول)	665	405	545
	شتاء(كانون الثاني)	380	301	831
	ربيع (نيسان)	417	372	1177
	صيف (تموز)	521	476	997
	المعدل	495.75	388.5	887.5
ناظم المشخاب	خريف(تشرين الأول)	624	180	554
	شتاء(كانون الثاني)	332	335	863
	ربيع (نيسان)	290	396	1215
	صيف (تموز)	530	483	1013
	المعدل	444	348.5	911.25
ناظم أبو عشرة	خريف(تشرين الأول)	562	188	611
	شتاء(كانون الثاني)	386	268	722
	ربيع (نيسان)	461	370	1244
	صيف (تموز)	528	482	1010
	المعدل	484.25	327	896.75

المصدر: أجريت التحليلات في مختبر قسم كيمياء التربة ،كلية الزراعة، جامعة الكوفة .

ثانياً: كمية الحمولة النهرية Quantity of River load.

تتباين كمية المواد الذائبة والعالقة والقاعية مكانياً وزمانياً في مياه شط الكوفة لما لها من دور اساس في تباين كمية الحمولة النهرية ولهذا التباين سبب في ثبات او تغير قيم التصريف المائي مكانياً وموسمياً, ويمكن توضيح ذلك بالآتي :-

١- الحمولة الذائبة Dissolve load .

تشهد كمية الحمولة الذائبة في مياه شط الكوفة تبايناً مكانياً وزمانياً واضحاً بين محطات القياس ومواسم السنة المختلفة , اذ بلغ المعدل السنوي العام للموسم الصيفي (تموز)اعلى كمية حمولة ذائبة سجلت خلال مدة الدراسة بواقع (0.4415 مليون\طن) وبتصريف قدرة (55.545 م^3\ثا) واقل معدل سنوي سجل خلال موسمي الشتاء والربيع على التتالي بواقع (0.1346 و0.1341مليون \طن) وبتصريف للحمولة الذائبة قدرة(17.31و16.87م^3\ثا), في حين بلغ المعدل السنوي العام لكمية الحمولة الذائبة خلال موسم الخريفي(تشرين الأول) (0.1505مليون\طن) وبتصريف للحمولة الذائبة قدره(19.15م^3\ثا).جدول (20) و شكل (15), اما مكانياً فقد سجلت الحمولة النهرية الذائبة اعلى كمية للحمولة الذائبة عند جسر الكوفة بواقع (0.6626مليون\طن) خلال موسم الصيف وبتصريف قدرة(83.36 م^3\ثا), في حين سجل ناظم أبو عشرة ادنى معدل لكمية الحمولة الذائبة خلال الموسم الربيعي بواقع (0.0183 مليون\طن) وبتصريف قدرة (2.305كغم\ثا)، خريطة(9).

جدول (20) تصريف وكمية الرواسب الذائبة TDSخلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة

الموقع	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م^{3}/ثا خلال الموسم الشتوي	تركيز الحمولة الذائبة ملغم/لتر خلال الموسم الشتوي	تصريف الحمولة الذائبة خلال الموسم الشتوي كغم /الثانية	كمية الحمولة الذائبة مليون/طن خلال الموسم الشتوي	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الربيعي	تركيز الحمولة الذائبة ملغم/لتر خلال الموسم الربيعي	تصريف الحمولة الذائبة خلال الموسم الربيعي كغم /الثانية	كمية الحمولة الذائبة مليون/طن خلال الموسم الربيعي
سدة الكوفة	70	317	22.19	0.1725	65	385	25.025	0.1989
جسر الكوفة	70	380	26.6	0.2068	65	417	27.105	0.2156
ناظم المشخاب	50	332	16.6	0.1291	45	290	13.05	0.1037
ناظم أبو عشرة	10	386	3.86	0.0300	5	461	2.305	0.0183
المعدل	50	353.75	17.31	0.1346	45	388.25	16.87	0.1341
الموقع	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الصيفي	تركيز الحمولة الذائبة ملغم/لتر خلال الموسم الصيفي	تصريف الحمولة الذائبة خلال الموسم الصيفي كغم /الثانية	كمية الحمولة الذائبة مليون/طن خلال الموسم الصيفي	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الخريفي	تركيز الحمولة الذائبة ملغم/لتر خلال الموسم الخريفي	كمية الحمولة الذائبة خلال الموسم الخريفي كغم /الثانية	كمية الحمولة الذائبة مليون/طن خلال الموسم الخريفي
سدة الكوفة	160	510	81.6	0.6486	40	485	19.4	0.1525
جسر الكوفة	160	521	83.36	0.6626	40	665	26.6	0.2091
ناظم المشخاب	98	530	51.94	0.4129	40	624	24.96	0.1962
ناظم أبو عشرة	10	528	5.28	0.0419	10	562	5.62	0.0442
المعدل	107	522.25	55.545	0.4415	32.5	584	19.15	0.1505

المصدر: بالاعتماد على جدول (19) ومعادلة كمية الرواسب الذائبة وفق المعادلة الاتية :

Td=Cd*Q/1000

اذ ان:

Td= تصريف الحمولة الذائبة كغم/الثانية.

Cd= تركيز المواد الذائبة ملغم/لتر.

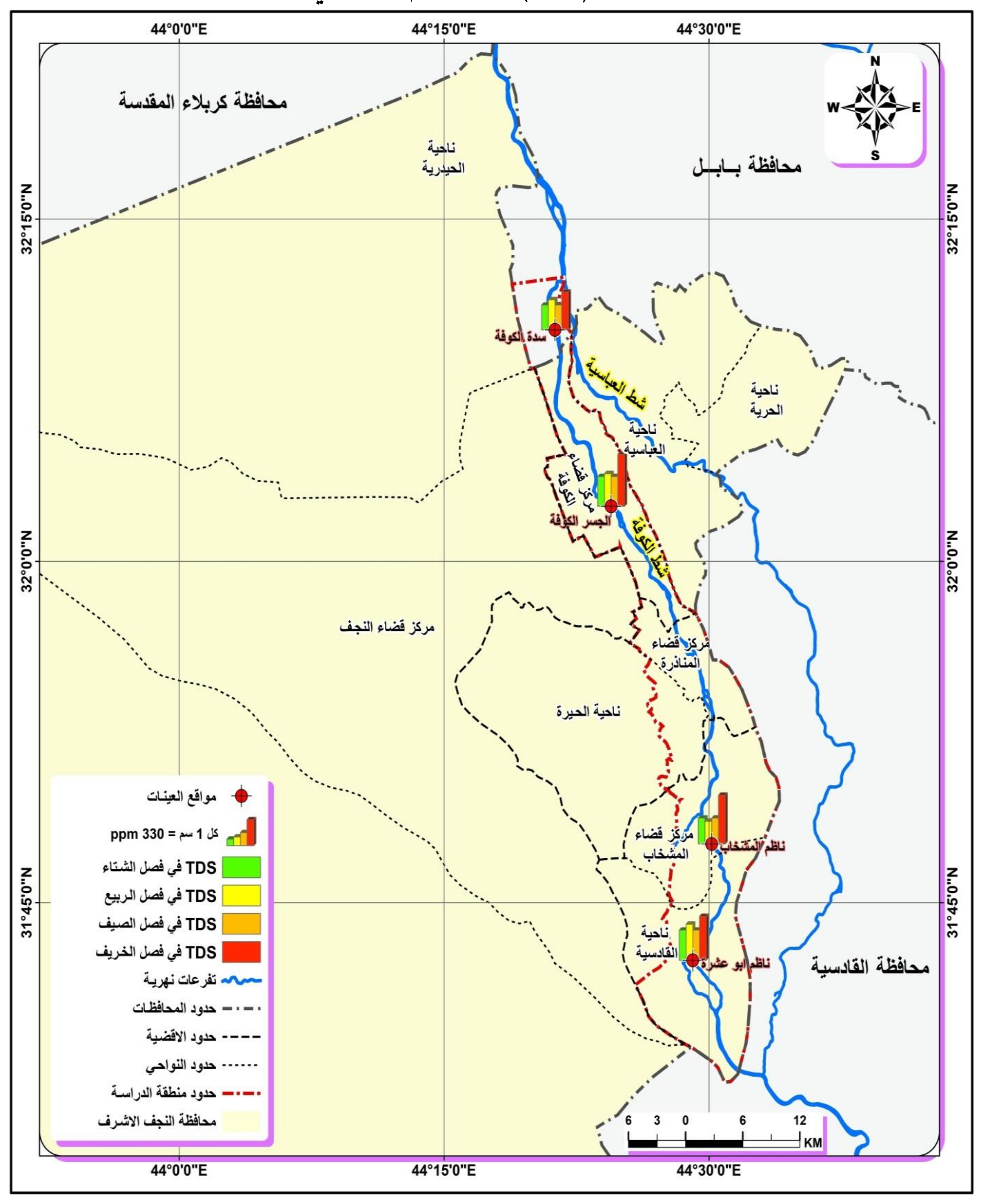
Q= تصريف الماء م٣/ثا.

كما تم حساب كمية التصريف خلال الموسم من المعادلة الاتية:

*كمية الحمولة الذائبة(مليون/طن)=تصريف المواد الذائبة(كغم/ثا)*60*60* 24* عدد ايام الموسم/1000000000 وهذه المعادلة تنطبق على باق الحمولة العالقة والقاعية. راجع المصدر: صفاء عبد الأمير الاسدي، الحمولة النهرية في شط العرب وأثارها البيئية , أطروحة دكتوراه, كلية التربية , جامعة البصرة , 71,2012ص.

خريطة (9)

كمية الترسبات الذائبة (TDS)خلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة



المصدر: بالاعتماد على جدول (20) واستعمال نظم المعلومات الجغرافية10.8.ARC GIS.

٢- الحمولة العالقة Suspended load.

تتباين كمية المواد العالقة في مياه شط الكوفة زمانياً بين مواسم السنة , اذ بلغ اعلى معدل سنوي لكمية الحمولة العالقة في موسم الصيف(تموز) (0.4022مليون\طن) وبتصريف للحمولة العالقة قدره (50.60م^3\ثا), في حين سجل ادنى معدل لكمية الحمولة العالقة في موسم الشتاء(كانون الأول) بواقع (0.115مليون\طن) وبمعدل تصريف للحمولة العالقة بلغ (14.8م^3\ثا), كما وسجل موسم الربيع (نيسان) كمية للحمولة النهرية بلغت (0.1311مليون \طن) وبتصريف للحمولة العالقة قدره (16.49م^3\ثا), في حين سجل موسم الخريف(تشرين الأول) معدل كمية الحمولة العالقة بلغت (0.0587مليون\طن) وبتصريف قدره (7.46م^3\ثا). جدول (21) وشكل (16).

كما تتباين كمية المواد العالقة مكانياً بين محطات الدراسة الأربعة ، اذ تزداد خلال موسم الصيف وبكمية اكبر عند جسر الكوفة بواقع (0.6054مليون \ طن) وبمعدل تصريف قدره (76.16م^3\ثا) , وادنى كمية للحمولة العالقة سجل عند ناظم أبو عشره خلال فصل الربيع وبواقع (0.0147 مليون \طن) وبمعدل تصريف قدره (1.85 م^3 \ ثا). خريطة (10).

جدول (21) كمية الرواسب العالقة (TSS) خلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة

الموقع	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الشتوي	تركيز الحمولة العالقة ملغم/لتر خلال الموسم الشتوي	تصريف الحمولة العالقةخلال الموسم الشتوي كغم/الثانية	كمية الحمولة العالقة مليون/طن خلال الموسم الشتوي	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الربيعي	تركيز الحمولة العالقة ملغم/لتر خلال الموسم الربيعي	تصريف الحمولة العالقة خلال الموسم الربيعي كغم/الثانية	كمية الحمولة العالقة مليون/طن خلال الموسم الربيعي
سدة الكوفة	70	267	18.69	0.1453	65	340	22.1	0.1757
جسر الكوفة	70	301	21.07	0.1638	65	372	24.18	0.1922
ناظم المشخاب	50	335	16.75	0.1302	45	396	17.82	0.1416
ناظم أبو عشرة	10	268	2.68	0.0208	5	370	1.85	0.0147
المعدل	50	292.75	14.8	0.115	45	369.5	16.49	0.1311
الموقع	**التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الصيفي**	**تركيز الحمولة العالقة ملغم/لتر خلال الموسم الصيفي**	**تصريف الحمولة العالقة خلال الموسم الصيفي كغم/الثانية**	**كمية الحمولة العالقة مليون/طن خلال الموسم الصيفي**	**التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الخريفي**	**تركيز الحمولة العالقة ملغم/لتر خلال الموسم الخريفي**	**تصريف الحمولة العالقة خلال الموسم الخريفي كغم/الثانية**	**كمية الحمولة العالقة مليون/طن خلال الموسم الخريفي**
سدة الكوفة	160	463	74.08	0.5888	40	114	4.56	0.0359
جسر الكوفة	160	476	76.16	0.6054	40	405	16.2	0.1274
ناظم المشخاب	98	483	47.33	0.3762	40	180	7.2	0.0566
ناظم أبو عشرة	10	482	4.82	0.0383	10	188	1.88	0.0148
المعدل	107	476	50.60	0.4022	32.5	221.75	7.46	0.0587

المصدر: بالاعتماد على جدول(19) ومعادلة كمية الرواسب العالقة وفق المعالة الاتية:

TS=CS*Q/1000

اذ ان:

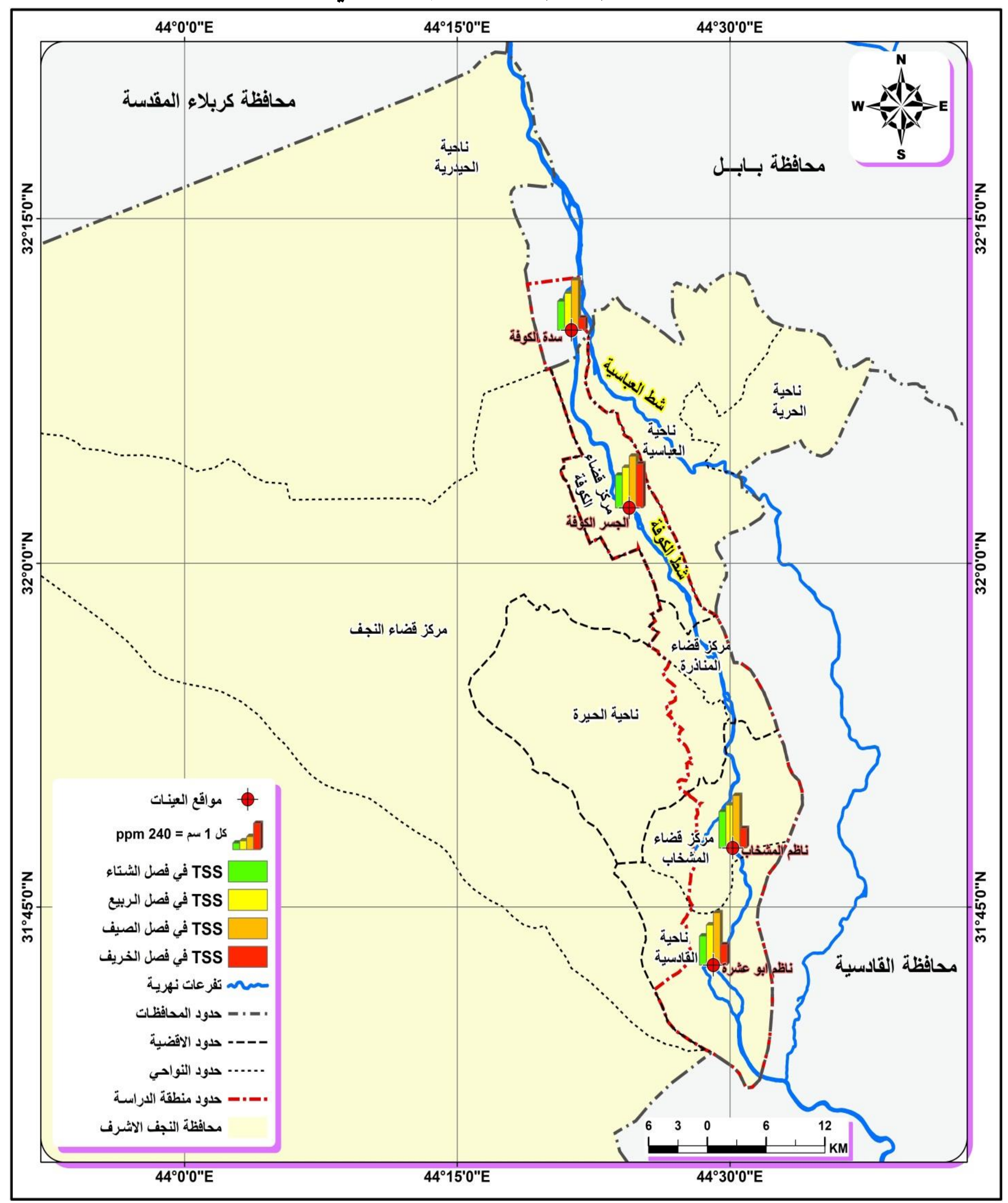
TS= تصريف الحمولة العالقة كغم/الثانية.

CS= تركيز المواد العالقة ملغم/لتر.

Q= تصريف الماء م^3/ثا.

خريطة (10)

كمية الرواسب العالقة (TSS)خلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة



المصدر: بالاعتماد على جدول (21) و بأستعمال برنامج ARC GTS 10.8.

٣- الحمولة القاعية Bed load .

تشهد كمية المواد القاعية في مياه شط الكوفة تبايناً مكانياً وزمانياً خلال مدة الدراسة الحالية , اذ شكل فصلي الربيع والصيف اعلى كمية للحمولة القاعية بواقع (0.4104و0.8440مليون\طن) لكل منهما على التتالي وبتصريف مقداره (51.63 و106.1835 م^3\ثا) للحمولة القاعية (TS)، في حين سجل الموسم الشتوي ادنى كمية للحمولة القاعية بنحو (0.315مليون \طن) وبكمية تصريف بلغت (40.505م^3\ثا) وتعد هي الأعلى خلال سنة الدراسة, في حين سجل الموسم الخريفي معدل كمية الحمولة القاعية (0.1351مليون \طن) وبتصريف للحمولة القاعية (17.18كغم\ثا) . جدول (22) وشكل (17).

تباينت تلك المعدلات مكانياً بين محطات الدراسة الأربعة . اذ سجل اعلى كمية للحمولة القاعية خلال موسم الربيع (نيسان)عند محطة جسر الكوفة بواقع (0.6082مليون\طن) وبتصريف لترسبات العالقة قدره (76.51م^3\ثا) , في حين تناقصت تلك الكمية خلال (تشرين الأول) موسم الخريف عند ناظم أبو عشرة بواقع (0.048مليون \طن) وبتصريف قدره (6.11كغم\ثا) .

جدول (22) كمية الرواسب القاعية (TS) خلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة

الموقع	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الشتوي	تركيز الحمولة القاعية ملغم/لتر خلال الموسم الشتوي	تصريف الحمولة القاعية خلال الموسم الشتوي كغم/ الثانية	كمية الحمولة القاعية مليون/طن خلال الموسم الشتوي	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال موسم الربيعي	تركيز الحمولة القاعية ملغم/لتر خلال موسم الربيعي	تصريف الحمولة القاعية خلال الموسم الربيعي كغم/ الثانية	كمية الحمولة القاعية مليون/طن خلال الموسم الربيعي
سدة الكوفة	70	764	53.48	0.4159	65	1063	69.1	0.5493
جسر الكوفة	70	831	58.17	0.4523	65	1177	76.51	0.6082
ناظم المشخاب	50	863	43.15	0.3355	45	1215	54.68	0.4346
ناظم أبو عشرة	10	722	7.22	0.0561	5	1244	6.22	0.0494
المعدل	50	795	40.505	0.315	45	1174.75	51.63	0.4104

الموقع	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال الموسم الصيفي	تركيز الحمولة القاعية ملغم/لتر خلال الموسم الصيفي	تصريف الحمولة القاعية خلال الموسم الصيفي كغم/ الثانية	كمية الحمولة القاعية مليون/طن خلال الموسم الصيفي	التصريف اليومي لمياه شط الكوفة م/ثا خلال موسم الخريفي	تركيز الحمولة القاعية ملغم/لتر خلال الموسم الخريفي	كمية الحمولة القاعية خلال الموسم الخريفي كغم/ الثانية	كمية الحمولة القاعية مليون/طن خلال الموسم الخريفي
سدة الكوفة	160	974	155.84	1.2387	40	466	18.64	0.1466
جسر الكوفة	160	997	159.52	1.268	40	545	21.8	0.1714
ناظم المشخاب	98	1013	99.244	0.7891	40	554	22.16	0.1742
ناظم أبو عشرة	10	1010	10.1	0.0803	10	611	6.11	0.048
المعدل	107	998.5	106.1835	0.8440	32.5	544	17.18	0.1351

المصدر: بالاعتماد على جدول(19) ومعادلة كمية الرواسب الذائبة وفق المعالة الاتية:

Tb=Cb*Q/1000

اذ ان:

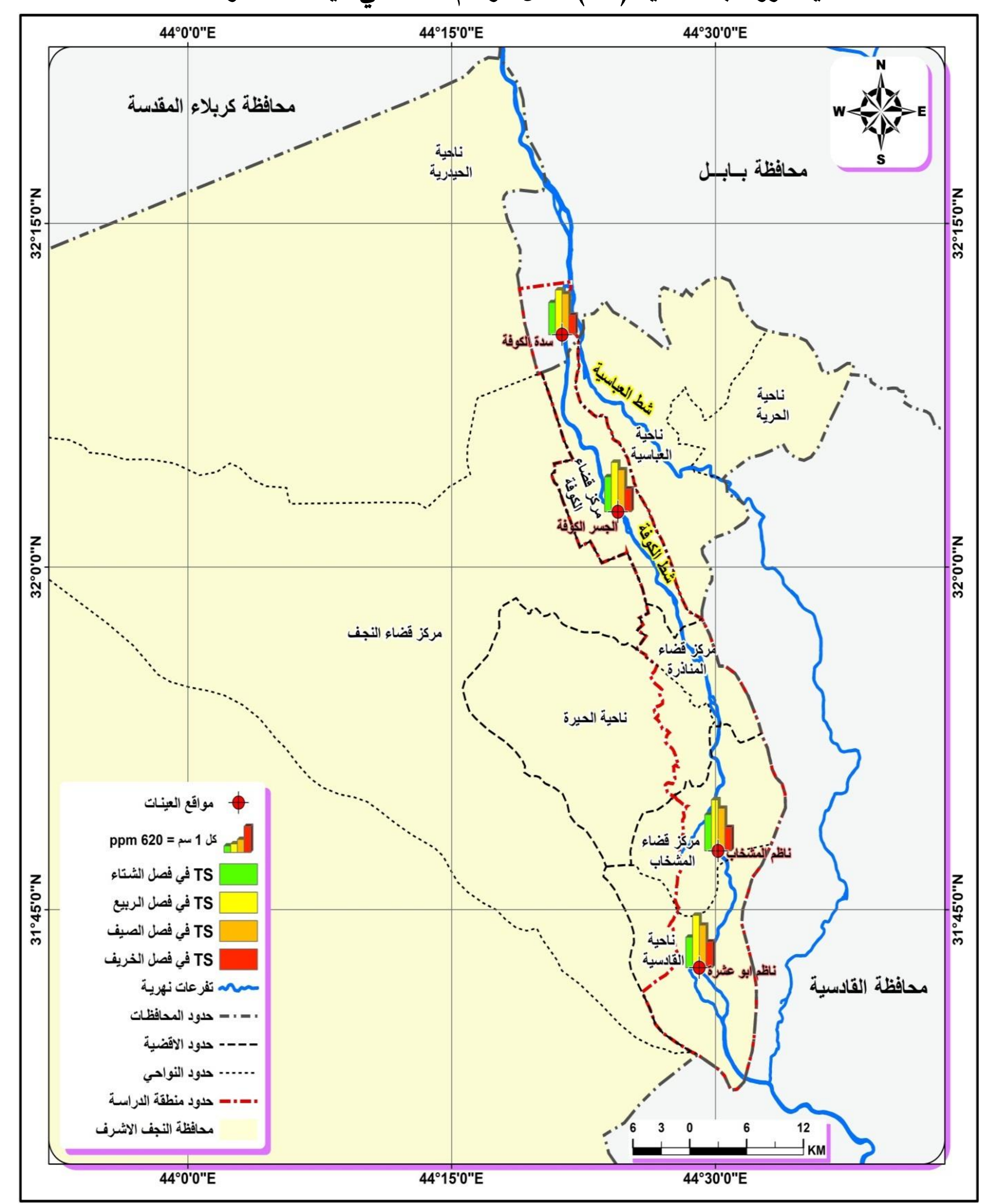
Tb= تصريف الحمولة القاعية كغم/الثانية.

Cb= تركيز المواد القاعية ملغم/لتر.

Qb= تصريف الماء في الطبقة القاعية م٣/ثا.

خريطة (11)

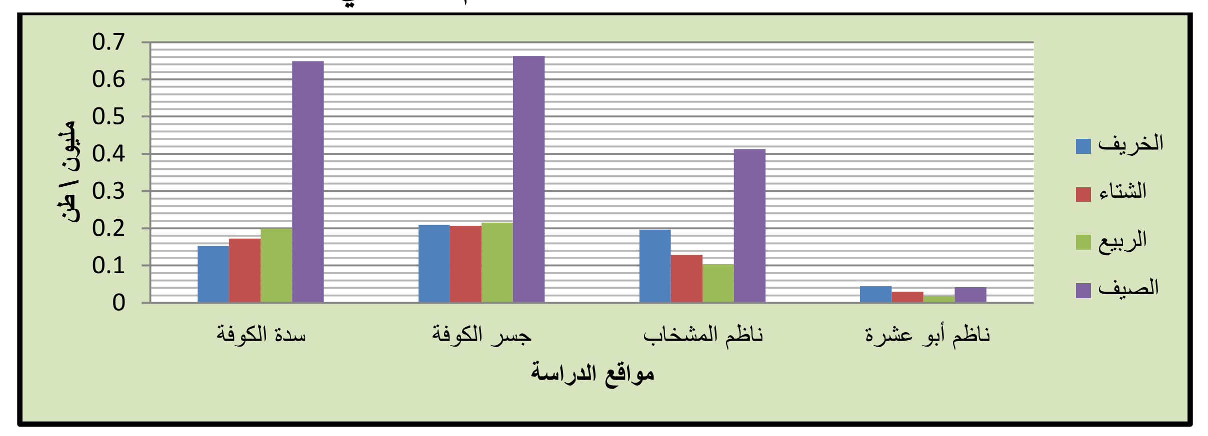
كمية الرواسب القاعية (TS) خلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة



المصدر: بالاعتماد على جدول (22) و برنامج 10..8 ARC GTS.

شكل (15)

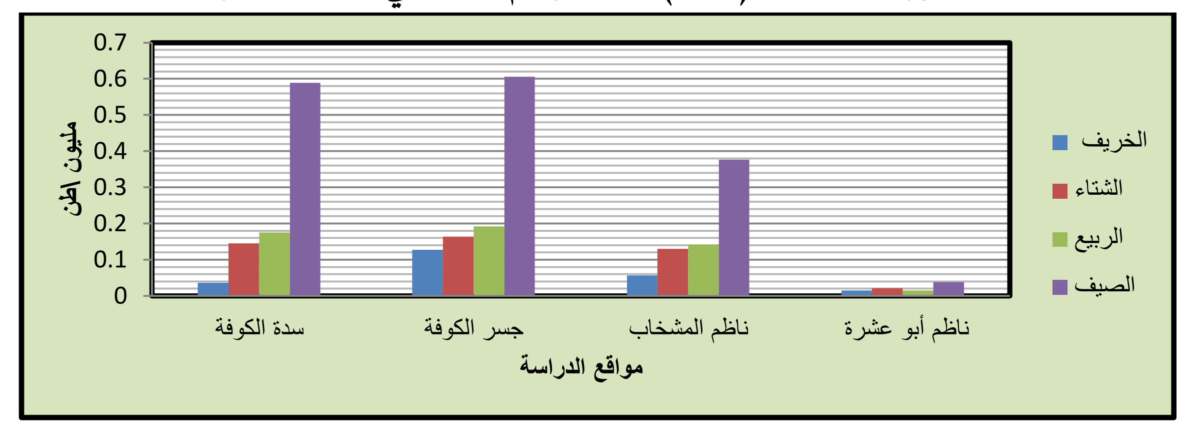
كمية الرواسب الذائبة TDS خلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة



المصدر : بالاعتماد على جدول (20) و برنامج Microsoft Excel.16.

شكل (16)

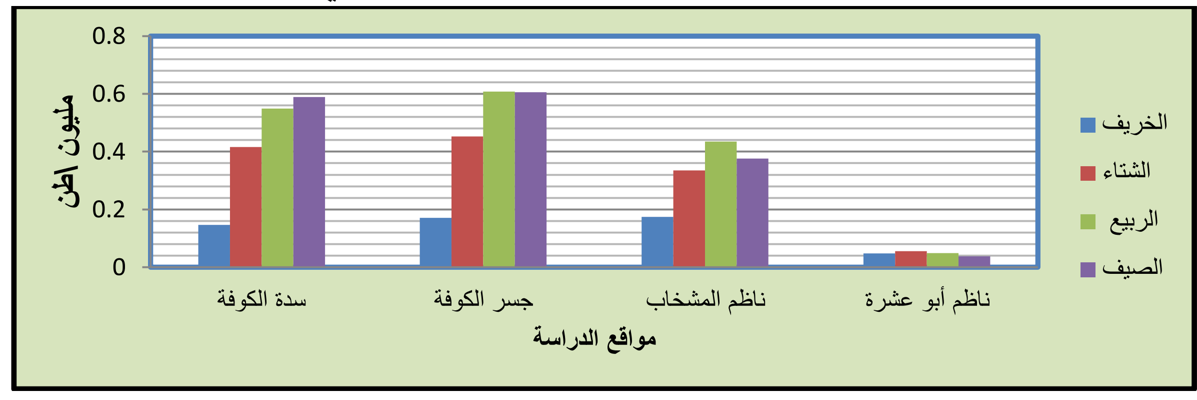
كمية الرواسب العالقة (TSS) خلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة



المصدر : بالاعتماد على جدول (21) وباستعمال برنامج Microsoft Excel.16.

شكل(17)

كمية الرواسب القاعية (TS) خلال مواسم السنة في مياه شط الكوفة



المصدر : بالاعتماد على جدول (22), و برنامج Microsoft Excel.10 .

كما يتضح من الجدول (23) وجود علاقة ارتباطية بين كمية التصريف اليومي وتركيز الترسبات (كغم/ثا) في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة، اذ تكون العلاقة طردية قوية جداً خلال الموسم الشتوي بين كمية التصريف وتركيز الترسبات الذائبة (TDS-Q) بنحو(0.98) وبمعامل تغير(2.818) بمعامل تفسير (96.04%)، في حين تكوت قوية مع مساحة المقطع العرضي (TDS-CS) بواقع (0.8) بمعامل تغير في الانحدار(81.455) بمعامل تحديد (64%)، في حين تتباين في المواسم الاخرى لتكون ذات ارتباط تام بين كمية التصريف وتركيز الحمولة الذائبة خلال الموسم الصيفي بمعامل تفسير(100%) وتكون عكسية مع سرعة الجريان (TDS-RS) بنحو(-0.1) وهي علاقة عكسية ضعيفة جداً ترتبط بطبيعة العوامل المؤثرة في ضمن المقطع العرضي سيما النباتات المائية.

و يلحظ من الجدول(23) ان طبيعة العلاقة الارتباطية قد تباينت كذلك خلال مواسم السنة بين كمية الترسبات العالقة والتصريف (TDS-Q) المقاس للمواقع المدروسة لتبلغ اقواها خلال الموسم الربيعي بنحو(0.99) بمعامل تغير في الانحدار نحو(2.777) وبمعامل تفسير(98.01)، في حين كانت العلاقة طردية متوسطة بواقع(0.6) خلال الموسم الخريفي، اما العلاقة بين مساحة المقطع العرضي وتركيز الترسبات العالقة(TSS-CS) فقد كانت اقواها خلال الموسم الصيفي بنحو(0.71) بمعامل تفسير(50.41%) وعلاقة عكسية مع سرعة الجريان (TSS-RS) بنحو(0.004-) وبمعامل تفسير(25%), كما يتضح من الجدول نفسه ايضا تباين العلاقة الاحصائية بين المتغيرات الهيدرولوجية وتركيز الترسبات القاعية (كغم/ثا)، اذ تكون العلاقة الارتباطية بين المتغيرين(TS-Q) طردية قوية جداً(0.99) بمعامل تغير في الانحدار(1.219، 0.889 و1.017) بمعامل تفسير (98.01) لكل من المواسم (الشتوي، الربيعي والخريفي) على التوالي. في حين كانت العلاقة بين المتغيرين مساحة المقطع العرضي والترسبات القاعية(TS-CS) متباينة في قوتها الارتباطية لتكون متوسطة بين مواقع محطات منطقة الدراسة المختارة لتبلغ اعلاها خلال الموسم الصيفي(0.71) بمعامل تغير في الانحدار (10.571) وبمعامل تفسير (50.41%) وادناه خلال الموسم الخريفي(0.37) بمعامل تغير في الانحدار(27.428) وبمعامل تحديد (13.69%)، اما العلاقة بين المتغيرين(TS-RS) الترسبات القاعية وسرعة الجريان المائي، اذ نجد القوة الارتباطية تباينت بعلاقة ضعيفة لتصل اعلاها خلال الموسم الخريفي بنحو(0.41) بمعامل تفسير(16.81%) وادناه خلال الموسم الشتوي بنحو(0.29) بمعامل تفسير(8.41).

جدول(23)العلاقة الاحصائية بين المتغيرات الهيدرولوجية وكمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة

علاقة كمية الترسبات مع التصريف م٣/ثا	الموسم	المتغيرات الهيدرولوجية	سدة الكوفة			نوع العلاقة وقوتها
			الارتباط r	معامل التغير في الانحدار	معامل التحديد R^2	
الترسبات الذائبة كغم/ثا	الشتوي	TDS-Q	0.98	2.818	96.04	طردية قوية جدا
		TDS-CS	0.8	81.455	64	طردية قوية
		TDS-RS	0.17	0.0006	2.89	طردية ضعيفة
	الربيعي	TDS-Q	0.97	2.388	94.09	طردية قوية جدا
		TDS-CS	0.77	66.711	59.29	طردية قوية
		TDS-RS	0.08	0.0003	0.64	طردية ضعيفة
	الصيفي	TDS-Q	1	1.945	100	ارتباط موجب تام
		(TDS-CS)	0.71	20.186	50.41	طردية قوية
		TDS-RS	-0.1	-0.0015	1	عكسية ضعيفة جدا
	الخريفي	TDS-Q	0.95	1.489	90.25	طردية قوية جدا
		(TDS-CS)	0.35	20.514	12.25	طردية ضعيفة
		TDS-RS	0.38	0.021	14.44	طردية ضعيفة
الترسبات العالقة كغم/ثا	الشتوي	TSS-Q	0.98	3.354	96.04	طردية قوية جدا
		TSS-CS	0.67	79.809	44.89	طردية متوسطة
		TSS-RS	0.35	0.002	12.25	طردية ضعيفة
	الربيعي	TSS-Q	0.99	2.777	98.01	طردية قوية جدا
		TSS-CS	0.58	58.259	33.64	طردية متوسطة
		TSS-RS	0.38	0.001	14.44	طردية ضعيفة
	الصيفي	TSS-Q	1	2.135	100	ارتباط موجب تام
		TSS-CS	0.71	22.227	50.41	طردية قوية
		TSS-RS	0.3	0.001	9	طردية ضعيفة
	الخريفي	TSS-Q	0.6	1.443	36	طردية متوسطة
		TSS-CS	0.37	33.344	13.69	طردية ضعيفة
		TSS-RS	-0.05	-0.004	0.25	عكسية ضعيفة جدا
الترسبات القاعية كغم/ثا	الشتوي	TS-Q	0.99	1.219	98.01	طردية قوية جدا
		TS-CS	0.69	30.197	47.61	طردية متوسطة
		TS-RS	0.29	0.00045	8.41	طردية ضعيفة
	الربيعي	TS-Q	0.99	0.889	98.01	طردية قوية جدا
		TS-CS	0.61	19.297	37.21	طردية متوسطة
		TS-RS	0.35	0.0004	12.25	طردية ضعيفة
	الصيفي	TS-Q	0.99	1.017	98.01	طردية قوية جدا
		TS-CS	0.71	10.571	50.41	طردية قوية
		TS-RS	0.31	0.0003	9.61	طردية ضعيفة
	الخريفي	TS-Q	0.98	1.944	96.04	طردية قوية جدا
		TS-CS	0.37	27.428	13.69	طردية ضعيفة
		TS-RS	0.41	0.029	16.81	طردية ضعيفة

المصدر بالاعتماد على الجدول(20،19 ، 21 و 22) واستعمال برنامج Microsoft Excel.10.

• تحليل الخصائص النوعية لترسبات مياه شط الكوفة, وتقسم كالاتي :-

١-الخصائص الفيزيائية :

أ- درجات حرارة المياه Water Temperature .

تؤدي درجات حرارة المياه دوراً مهما ومؤثراً في التفاعلات الكيميائية . اذ تعمل على تحلل المواد العضوية في الماء والرواسب, [١]اذ ان تزايد درجات الحرارة بمقدار(10°م) تضاعف من سرعة التفاعلات الكيميائية فضلاً عن قابلية ذوبان الغازات التي تتأثر بالحرارة وتؤثر بطعم ورائحة الماء, [٢]كما تعد درجة الحرارة من العوامل الأساسية المؤثرة في الكائنات الحية, اذ ان أي عملية تزايد او تناقص بدرجات الحرارة عن الحد الاعتيادي يؤثر فيشص نشاط وفعالية هذه الكائنات, فضلاً عن تأرها في سرعة التفاعلات الكيميائية وعملية اذابة الغازات في الماء ومن ثم في الصفات الطبيعية.[٣]

تتباين معدلات درجات الحرارة مكانياً وزمانياً بين مواقع الدراسة المختارة لسنة الدراسة, الجدول (24) , اذ قيست درجة حرارة الماء في موسم الصيف (تموز) اعلى درجات الحرارة, في حين قيست درجة حرارة المياه كل من ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة مع التزايد الملحوظ بين (29.27م°,29.2م°)لكل منها التتالي , اما معدل درجة الحرارة التي قيست عند كل من سدة الكوفة و جسر الكوفة خلال موسم الصيف(تموز) لتصل الى (28.17م°,28.37م°)ولكل منها على التتالي, و يرجع سبب تزايد درجات حرارة مياه شط الكوفة خلال هذا الموسم الى الظروف المناخية وتعامد اشعة الشمس بشكل عامودي على منطقة الدراسة، اما ادنى معدلات الحرارة التي قيست خلال موسم الشتاء واختلفت بنسب متفاوتة بين محطات الدراسة فقد بلغت عند جسر الكوفة (12.17م°) وعند سدة الكوفة(13.2م°) , في حين قيست في كل من ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة بنحو (15.2م°,15.5م°)لكل منهما على التتالي ، اما خلال موسم الخريف(تشرين الأول) فقد قيست عند كل من ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة (25.37م°)لكل منهما على التتالي, وعند سدة الكوفة خلال نفس الموسم (24.73م°) , وعند جسر الكوفة (23.77م°)، و تراوحت تلك المعدلات خلال موسم الربيع لتبلغ في كل من ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة درجة حرارة

1-Weiner ,E.R ,Application of Environmental chemistry ,Boca Raton, London , U.K , 2000, p22.

٢- اياد محمد جبر , التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية على الهائمات النباتية , رسالة ماجستير, كلية العلوم , جامعة بابل, 2002, ص4.

٣- احمد ميس سد خان , تلوث الفرات في محافظة ذي قار (دراسة بيئية) , رسالة ماجستير , جامعة البصرة , 2007 , ص93.

(24.43م°,24.06م°), وعند جسر الكوفة (22.27م°) , في حين قيست عند سدة الكوفة درجة حرارة بنحو (22.3م°), كما يتضح من الاتجاه العام لمعدلات درجات الحرارة في الشكل (18) ان كل مواقع الدراسة المختارة تزداد فيها تلك المعدلات بنحو (0.993,0.744,0.359,0.352) لكل من المواسم (الخريفي والشتوي والربيعي و الصيفي) على التتالي .

جدول (24) الخصائص النوعية (الفيزيائية) لمحطات القياس في مياه شط الكوفة لسنة الدراسة (2020-2021).

محطات القياس	مواسم السنة	درجة الحرارة "مْ"			المعدل	التوصيل الكهربائي EC "السيمنز"			المعدل
		30	60	متر		30	60	متر	
سدة الكوفة	خريف (تشرين الأول)	24.8	24.7	24.7	24.73	904	936	930	923
	شتاء (كانون الثاني)	13.3	13.7	12.6	13.2	809	748	749	769
	ربيع (نيسان)	22.6	21.9	22.4	22.3	930	846	969	915
	صيف (تموز)	28.3	28.3	28.5	28.37	468	475	477	473
جسر الكوفة	خريف (تشرين الأول)	24.3	23.2	23.8	23.77	1145	1183	1204	1177
	شتاء (كانون الثاني)	12.3	12.3	11.9	12.17	748	817	825	770
	ربيع (نيسان)	22.1	22.1	22.6	22.27	930	846	969	915
	صيف (تموز)	28.1	28.1	28.3	28.17	482	473	472	476
ناظم المشخاب	خريف (تشرين الأول)	25.2	25.4	25.5	25.37	1066	1062	974	1034
	شتاء (كانون الثاني)	15.4	14.7	15.5	15.2	893	898	913	901
	ربيع (نيسان)	24.5	24.5	24.3	24.43	1054	1015	1034	1034
	صيف (تموز)	29	29.5	29.3	29.27	492	486	490	489
ناظم أبو عشرة	خريف (تشرين الأول)	26.5	26.2	26.2	25.37	920	976	1016	971
	شتاء (كانون الثاني)	15.7	15.4	15.4	15.5	844	876	891	870
	ربيع (نيسان)	23.6	24.5	24.1	24.06	1096	1045	1066	1069
	صيف (تموز)	29.3	29.3	29	29.2	487	497	491	492

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لاربع مواسم ولمحطات الدراسة الأربعة وتم تسجيلها انياً في مواقع الدراسة .



شكل (18) درجة حرارة مياه شط الكوفةً خلال مواسم السنة (2020-2021)

الخريف

م°

25.5 25 24.5 24 23.5 23 22.5

سدة الكوفة جسر الكوفة ناظم المشخاب ناظم أبو عشرة

y = 0.352x + 23.93

الشتاء

20 15 10 5 0

سدة الكوفة جسر الكوفة ناظم المشخاب ناظم أبو عشرة

y = 0.993x + 11.535

الربيع

25 24 23 22 21

سدة الكوفة جسر الكوفة ناظم المشخاب ناظم أبو عشرة

y = 0.744x + 21.405

الصيف

29.5 29 28.5 28 27.5

سدة الكوفة جسر الكوفة ناظم المشخاب ناظم أبو عشرة

y = 0.359x + 27.855

المصدر : بالاعتماد على جدول (24) واستعمال برنامج Microsoft Excel.10

ب-التوصيلية الكهربائية EC Electrical Conductivity .

يعد التوصيل الكهربائي مؤشراً لتلوث الماء بالأملاح و المواد الصلبة الذائبة اذ كلما زادت قيم التوصيل الكهربائي كلما كان مؤشراً لتزايد للأملاح الذائبة في الماء والتي من أهمها (الكلوريدات, الكالسيوم , البوتاسيوم و الصوديوم) ,[1]اذ يعرف بانها قابلية الماء على نقل التيار الكهربائي بوساطة الايونات الذائبة, والتي تزداد طردياً بالعلاقة معها , كما ان خاصية التوصيل الكهربائي لا تؤثر على زياده المركبات العضوية التي تعد موصل غير جيد للكهرباء وبذلك فأن هذا التحليل دلالة على زيادة او نقصان المواد اللاعضوية كالأحماض والقواعد.[2]

تبرز معطيات الجدول (24) ان بيانات التوصيل الكهربائي تتباين مكانياً بين محطات الدراسة وزمانياً بين مواسم السنة, اذ سجل اعلى معدلات للتوصيل الكهربائي خلال موسم الخريف (تشرين الأول) وللمواقع المختارة , اذ بلغت عند سدة الكوفة (923 مايكرو موز\سم) وعند جسر الكوفة (1177 مايكرو موز\سم), في حين سجلت عند ناظم المشخاب بنحو (1034 سيمنز), و عند ناظم أبو عشرة (917 سيمنز) ويرجع سبب تزايد تلك التراكيز لدور الرواسب في عملية جذب الايونات الموجبة والسالبة الناتجة من المخلفات الصناعية المطروحة للنهر , فضلاً عن عملية الغسل المستمرة للأراضي الزراعية على جانبي شط الكوفة من قبل الامطار وطرحها مباشرة مع ما تحمله من املاح ذائبة والتي تزيد من قيم التوصيل الكهربائي لمنطقة الدراسة , اما ادنى معدلات لتوصيل الكهربائي فقد سجلت خلال موسم الصيف , لتبلغ عند موقع سدة الكوفة (473 سيمنز) وعند جسر الكوفة (476 سيمنز) , في حين سجل عند كل من موقعي ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة بنحو (489 و492 سيمنز)على التتالي , اما خلال موسم الربيع(نيسان) فقد سجلت معدلات توصيلة عالية بلغت عند ناظم المشخاب (1034 سيمنز) وعند ناظم أبو عشرة (1069 سيمنز)، في حين سجلت كل من سده الكوفة وجسر الكوفة معدل توصيل بلغ (915 سيمنز)لكل منها على التتالي, في حين كان لموسم الشتاء معدلات توصيلية تباينت بين مواقع الدراسة الأربعة لتبلغ عند سدة الكوفة (769 سيمنز) وعند جسر الكوفة (770 سيمنز) , اما عند ناظم المشخاب سجل (901 سيمنز) وعند ناظم أبو عشرة (870 سيمنز),اذ يتبين من الشكل (19) ان قيم ال EC في محطات القياس لمنطقة الدراسة قد اخذت بالتزايد خلال مواسم (

[1]- نهاد خضير الكناني , الخصائص المناخية في محافظة النجف وأثارها في تلوث مياه شط الكوفة , مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية, العدد 9, كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة, 2008,ص45.

[2]- مقداد حسين علي وخليل أبراهيم محمد , مصدر سابق ,ص229.

الشتاء , الربيع والصيف) الا انها اتسمت بالاعتدال خلال موسم الخريف وبنحو (501), وهذا يعود لأسباب طبيعية وبشرية ضمن بيئة مياه شط الكوفة .

شكل (19)معدلات التوصيل الكهربائي لمياه شط الكوفة خلال مواسم السنة 2020-2021



المصدر :بالاعتماد على جدول (24).

تم إيجاد العلاقة بين كمية تصريف المياه (م^3\ثا) والخصائص الفيزيائية المتمثلة بدرجة الحرارة والتوصيل الكهربائي, اذ نجد العلاقة الارتباطية عكسية قوية للمواسم الأربعة لدرجات حرارة المياه مع معدل التصريف اليومي ليبلغ معدل الارتباط في الموسمين الشتوي والصيفي (0.83−) على التتالي وبمعامل تحديد (69%), في حين سجل موسم الخريفي(تشرين الأول) معامل ارتباط بلغ (0.79−) وبمعامل تحديد(62%) و بانحراف معياري بلغ (11°), كما سجل موسم الربيع(نيسان) ارتباط بلغ (0.73−) وبمعامل تحديد (53%) و بانحراف معياري (22°), في حين كانت العلاقة متابينه بين التصريف اليومي (م^3\ثا)و التوصيل الكهربائي لتكون علاقة ارتباطية عكسية قوية جداً بنحو (0.91−) وبمعامل تحديد (83%) وبانحراف معياري (505°) اما معامل ارتباط الموسم الخريفي(تشرين الأول)بين المتغيرين فقد بلغ (0.9−) بمعامل تحديد (81%) وبانحراف معياري (206°), في حين سجل الموسم الصيفي(تموز) علاقة ارتباطية طردية ضعيفة بين المتغيرين بنحو (0.33) وبمعامل تحديد بلغ (11%) وبانحراف معياري (536°),جدول (25).

جدول (25)

العلاقة بين تصريف المياه م٣\ثا والخصائص الفيزيائية لمياه شط الكوفة

الموقع	الموسم	الارتباط r	التحديد R^2%	الانحراف المعياري S	نوع العلاقة وقوتها
معدل درجة حرارة المياه (مْ)	شتوي	-0.83	69	27	عكسية قوية
	ربيعي	-0.73	53	22	عكسية قوية
	خريفي	-0.79	62	11	عكسية قوية
	صيفي	-0.83	69	63	عكسية قوية
التوصيلة الكهربائية Ec	شتوي	-0.7	49	418	عكسية قوية
	ربيعي	-0.91	83	505	عكسية قوية جدا
	خريفي	-0.9	81	206	عكسية قوية جدا
	صيفي	0.33	11	536	طردية ضعيفة

المصدر: بالاعتماد على جدول (24) , وباستعمال برنامج Microsoft Excel.10 .

٢- الخصائص الكيميائية Chemical characteristics .

أ- الايونات الموجبة .

١- الكالسيوم "Ca^{+2}" Calcium .

يعد الكالسيوم احد العناصر الموجبة ومن اكثرها قلوية ,اذ يعد من المغذيات الضرورية للنباتات والاحياء المائية وهو السبب الرئيس لعسرة المياه,[١] كما يتواجد الكالسيوم بنسبة كبيرة في المياه وذلك بسبب التجوية الكيميائية للصخور الدولومايت والكلسيات والتي تؤدي الى اذابة الصخور الكلسية في المياه وتزايد نسبة الكالسيوم,[٢] اذ يعد الكالسيوم من العناصر المفضلة في مياه ري الأراضي الزراعية لأهميته الفعالة في تقوية التربة وزيادة تماسك ذرات التربة مما يحافظ على بنائها ونفاذيتها. [٣]

يتبين من الجدول (26) ان المعدل السنوي لتركيز ايون الكالسيوم يتباين مكانياً بين المواقع المختارة لسنة الدراسة وزمانياً بين مواسم السنة في مياه شط الكوفة, اذ سجل اعلى تركيز لعنصر الكالسيوم عند جسر الكوفة القديم وناظم المشخاب بواقع (ppm 204.5, 207.5) ولكل منها على التتالي, وادنى معدل سنوي سجل عند سدة الكوفة بواقع (ppm 179.8), في حين سجل عند ناظم أبو عشرة(ppm 187), كما يتباين زمانياً بين مواسم السنة , لتزداد قيم الكالسيوم خلال الموسم الصيفي(تموز) في مواقع الدراسة الأربع وبواقع (ppm440 لسدة الكوفة)(ppm461 لجسر الكوفة) (ppm502 لناظم المشخاب)(ppm407 لنظام أبو عشرة), ويعزى سبب تزايد قيم تركز الكالسيوم في هذا الموسم الى تزايد درجات الحرارة , في حين بلغ ادنى معدلات تركز قيم الكالسيوم سجل خلال الموسم الخريفي(تشرين الأول) ,ليبلغ اعلى معدل لها خلال هذا الموسم عند جسر الكوفة بواقع (ppm 117) وادناها عند ناظم أبو عشرة بواقع (ppm 81), كما ويتضح من الشكل(20) ان معدل الاتجاه العام لمعدلات قيم الكالسيوم المقاسة في مياه شط الكوفة وللمواقع المختارة قد تباينت لتأخذ بالتناقص في الموسم الخريفي (تشرين الأول) وبنحو (4.16-) وفي الموسم الشتوي (كانون الأول) بنحو (4.7-) وفي الموسم الصيفي بنحو (57.7-)

١- داود جاسم الربيعي وحامد طالب وأنور صباح , التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الاسالة بالعناصر المعدنية في مدينة السماوة و تأثيراتها الصحية , مجلة البحوث الجغرافية ,العدد19 ,كلية التربية للبنات ,جامعه الكوفة , 2010,ص 182 .

٢- مصطفى محمود سليمان , قصة الحياه والبيئة الصحراوية في العالم العربي (التصحر) , دار الكتاب ,القاهرة ,2009 , ص112.

٣- محمد بدر جاسم الغزي , مصدر سابق , ص146.

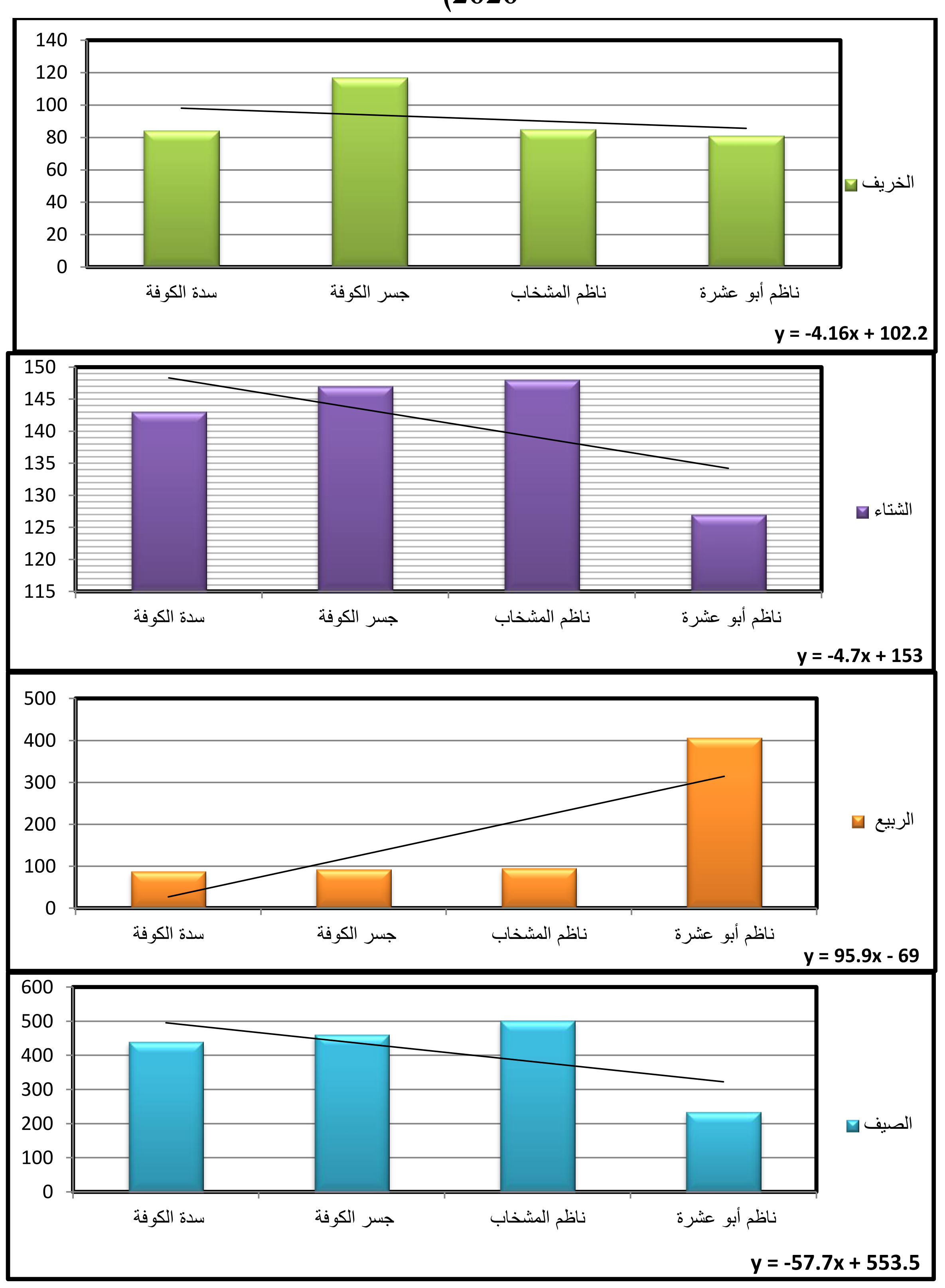
الا انه اخذ بالتزايد في الموسم الربيعي (نيسان) في اتجاهها خلال المواقع المحددة دراسياً وبواقع (95.9), وهذا يعتمد على طبيعة المياه المطلقة في محطة شط الكوفة الهيدرولوجية وتنظيمها للمياه الموزعة خلال النواظم المحددة في المجرى المائي وكمية المذيبات بفعل الحرارة الناتجة عن التفاعل الكيميائي للمواد والمخلفات الملقاة في النهر .

جدول(26)معدلات تركيز الايونات الموجبة في مياه شط الكوفة لمحطات القياس في سنه 2021-2020

المحطة	مواسم السنة	صوديوم Na^{+1}	كالسيوم Ca^{+2}	مغنيسيوم Mg^{+2}	بوتاسيوم K^{+1}
سدة الكوفة	خريف (تشرين الأول)	408	84.2	24	87.1
	شتاء (كانون الثاني)	153	143	202	38.63
	ربيع (نيسان)	53	88	39	10.98
	صيف (تموز)	227	440	226	54
	المعدل	210.25	179.8	122.75	150.21
جسر الكوفة القديم	خريف (تشرين الأول)	399	117	26	102
	شتاء (كانون الثاني)	166	147	208	38
	ربيع (نيسان)	57	93	43	12.08
	صيف (تموز)	227	461	215	55
	المعدل	212.25	204.5	492	165.83
ناظم المشخاب	خريف (تشرين الأول)	473	85	25	97
	شتاء(كانون الثاني)	173	148	208	49
	ربيع (نيسان)	59	95	46	14.77
	صيف (تموز)	233	502	199	53
	المعدل	234.5	207.5	119.5	174.02
ناظم أبو عشرة	خريف (تشرين الأول)	408	81	31	96
	شتاء(كانون الثاني)	155	127	172	47
	ربيع (نيسان)	64	97	48	17.17
	صيف (تموز)	234	407	205	56
	المعدل	215.25	178	114	174.17

المصدر: أجريت التحليلات في مختبر كيمياء التربة , كلية الزراعة ، جامعة الكوفة و مختبر فدك المركزي ، العتبة العلوية المقدسة.

الشكل (20) معدلات كمية الكالسيوم في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة (2021-2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (26), واستعمال برنامج Microsoft Excel.10.

٢- المغنيسيوم "Mg^{+2}" Magnesium .

يعد المغنيسيوم عنصرا مختزلاً لعدد من العناصر النزرة كالرصاص والزنك , اذ ان وجوده في المياه يؤثر على صحة الانسان,[١] فصلاً عن ان مصدر المغنيسيوم في مياه الأنهار يعود الى ذوبان الأيونات المكونة لعدد من أنواع الصخور لاسيما الدولمايت .

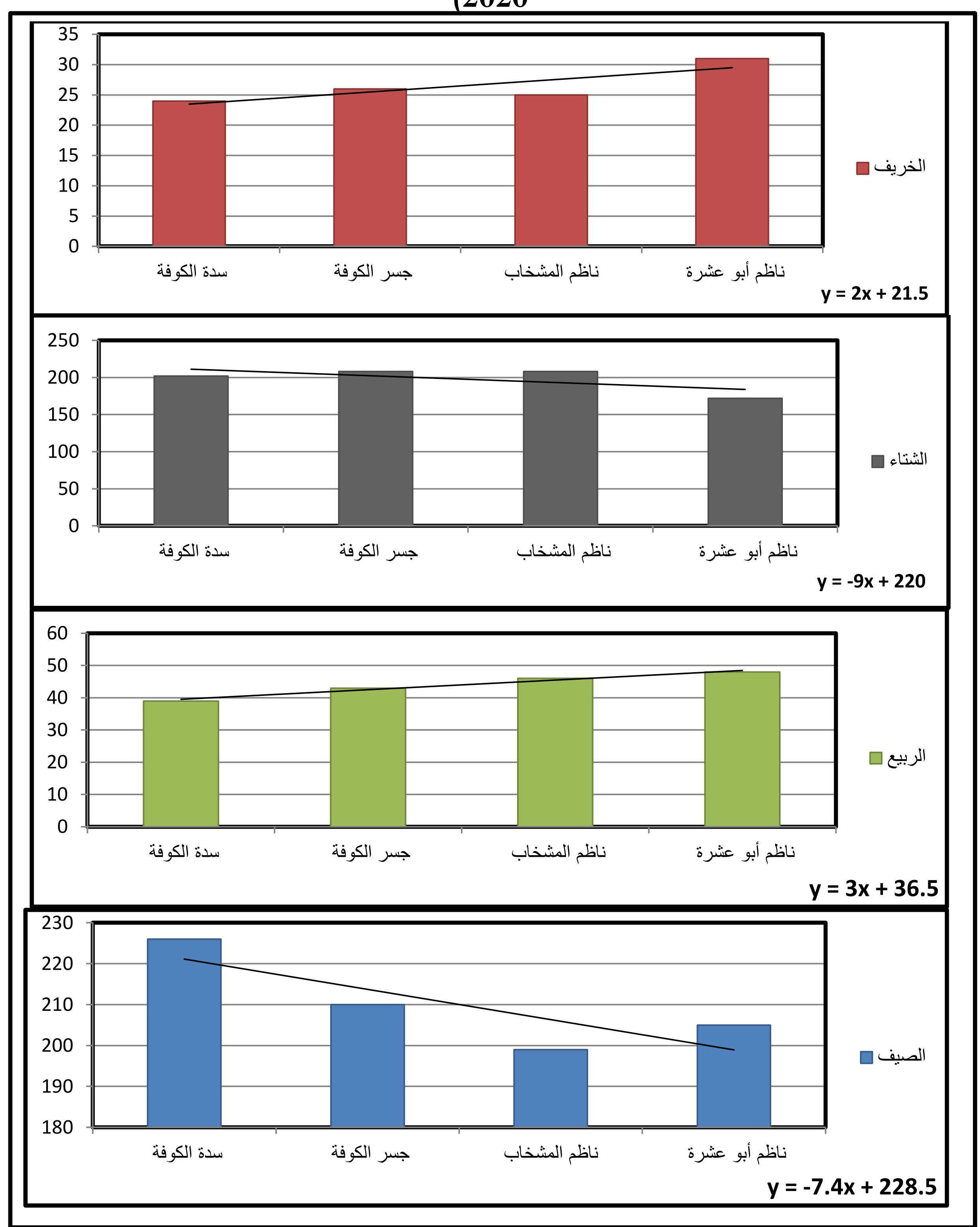
يتضح من الجدول (26) ان معدلات تركيز عنصر المغنيسيوم يتباين مكانياً و زمانياً بين مواقع منطقة الدراسة, اذ سجل مكانياً اعلى معدل لقيم تركز عنصر المغنيسيوم في مياه شط الكوفة عند سدة الكوفة بواقع (122.75 ppm), في حين سجل ادنى معدل لقيم المغنيسيوم عند ناظم أبو عشره بواقع (114 ppm) كما وتباينت هذه القيم لتزداد عند ناظم المشخاب بنحو (119.5 ppm) وعند جسر الكوفة بلغت (492 ppm) , كما وتباينت تلك المعدلات زمانيا بين مواسم السنة , اذ سجلت اعلى معدلات قيم عنصر المغنيسيوم خلال الموسم الصيفي(تموز) عند سدة الكوفة (226 ppm) وعند جسر الكوفة (210 ppm) , في حين بلغت قيم عنصر المغنيسيوم عند ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة نحو (205-199 ppm)لكل منهما على التتالي , اما ادنى معدلات قيم عنصر المغنيسيوم فقد قيست خلال الموسم الخريفي(تشرين الأول) بواقع (31 ppm) لناظم أبو عشره (26 ppm) لجسر الكوفة (25 ppm) لناظم المشخاب وبمعدل (24 ppm) لسدة الكوفة

يعود سبب تزايد معدلات قيم المغنيسيوم خلال الموسم الصيفي(تموز) الى تناقص كميات التصريف و تزايد درجات الحرارة و كمية التبخر, فضلاً عن دور المبازل التي تزود مجرى شط الكوفة بعنصر مغنيسيوم لما تطرحه تلك المبازل بكميات كبيرة من بقايا الأسمدة الكيميائية ,و كما يلحظ من الشكل (21)ان معدلات عنصر المغنيسيوم وفقاً للدراسة الميدانية والتحليلات المختبرية قد اخذت اتجاهاً نحو الزيادة خلال الموسمين (الخريفي "تشرين الأول " و الربيعي "نيسان") وبواقع (3.2) كلما اتجه النهر جنوباً في جريانه المائي , الا ان الاتجاه العام لعنصر المغنسيوم قد اخذ نحو التناقص خلال الموسمين (الشتوي "كانون الأول" والصيفي "تموز") وبواقع (-9, -74) لكل منهما على التتالي .

---

[١] - **حسن خالد حسن الفكيدي , تكنولوجيا معالجة المياه وتحليلها , المكتبة الوطنية ,2002, ص81.**

شكل (21) معدلات عنصر المغنيسيوم في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة (2021- 2020)



المصدر: بالاعتماد على جدول (26) واستعمال برنامج Microsoft Excel.10.

٣- الصوديوم "Na^{+}" Sodium .

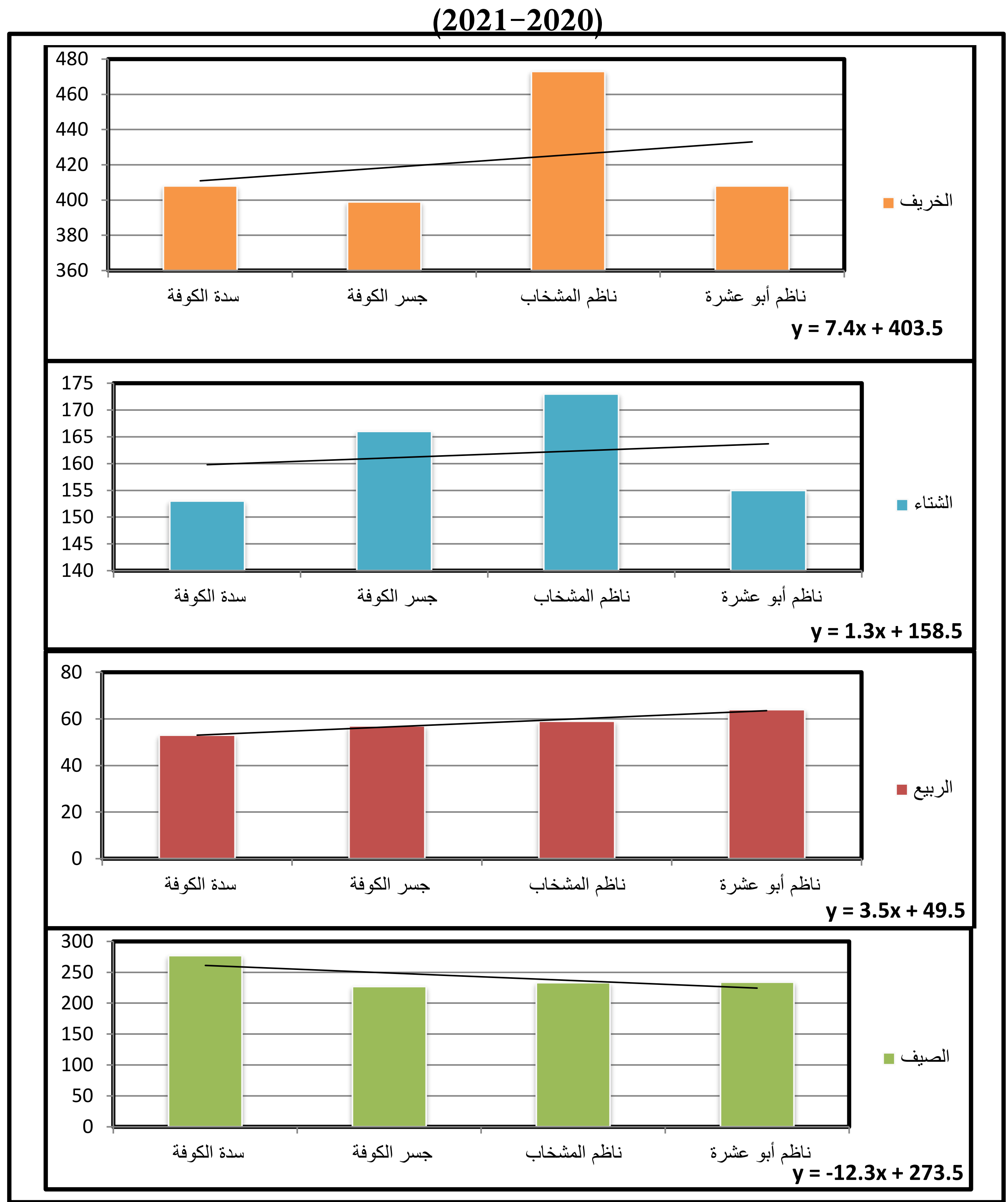
يدخل ايون الصوديوم كمادة مهمة في غذاء الانسان لاستعمال املاحه ومركباته في الزراعة , اذ ان وجود تراكيز قليلة من كلوريد الصوديوم تعطي ملوحة واضحة,[١] اذ ترتكز نسبة تزايد الصوديوم في مياه شط الكوفة تزامناً مع موسم الزراعة مع زيادة كميات ما يطرح من المبازل القادمة من المناطق الزراعية او من مياه المخلفات المنزلية والصناعية,[٢] كما يتميز هذا العنصر الصوديوم بصفة انتقالية عالية اذ تكون نسبته موازنة بأيون البوتاسيوم , كما تمتاز املاح الصوديوم بانحلالها الشديد في المياه ولا تترسب بسهولة ويكمن ان تزال كميات كبيرة من الصوديوم من المياه بفعل التبادل الايوني مع الكالسيوم والمغنيسيوم.[٣]

كما تتباين معدلات قيم الصوديوم في مجرى مياه شط الكوفة مكانياً بين مواقع منطقة الدراسة وزمانياً بين مواسم السنة .اذ تزداد معدلات عنصر الصوديوم عند ناظم المشخاب وبواقع (234.5 ppm), وتتناقص بشكل طفيف عند سدة الكوفة بواقع (210.25 ppm),في حين سجل عند جسر الكوفة (212.25 ppm) و ناظم أبو عشرة بلغ (215.25 ppm),في حين تباينت تلك المعدلات بين مواسم السنة , لتزداد عند الموسم الخريفي(تشرين الأول) لتسجل اعلى معدل لها عند ناظم المشخاب بنحو (473 ppm) ويعود سبب ذلك التزايد الى كثرة المبازل التي تصب فيه , فضلاً عن عملية ذوبان عنصر الصوديوم الموجود في التربة الزراعية الموجودة على جانبي شط الكوفة وتصريفه الى مجرى النهر, فضلاً عن نفايات الصرف الصحي ونتائج النفايات السكانية ومخلفات الأنشطة الزراعية, لتتناقص تلك المعدلات عند سدة الكوفة خلال الموسم الخريفي (408 ppm), في حين سجل فصل الربيع ادنى معدلات قيم الصوديوم في منطقة الدراسة بواقع (64 ppm)عند ناظم أبو عشرة, وتراوحت بين كل من سدة الكوفة وجسر الكوفة وناظم المشخاب بمعدلات بلغت (53, 59,57) على التتالي, وهذا ما يؤكده الاتجاه العام لمعدلات عنصر الصوديوم خلال مواسم السنة والذي اخذ بالتزايد من سدة الكوفة ولغاية ناظم أبو عشرة سيما الموسم الخريفي بواقع (7.4) والموسم الشتوي بواقع (1.3) والموسم الربيعي بنحو (3.5), الا انه يأخذ بالتناقص خلال الصيف وبواقع (12.3-) وهذا يعود الى طبيعة الاطلاقات المائية لأغراض ارواء المحاصيل الزراعية والتي من شأنها ان تقلل من عنصر الصوديوم , الشكل(22).

---

[١]- صادق عزيز جبار العيساوي , مصدر سابق, ص136 .
[٢]- زهراء فرحان الجنابي , تطبيقات دلائل نوعية المياه في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد – العراق , رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعة بغداد , 2011 , ص70.
[٣]-محمد بهجت ثامر , التباين المكاني للمياه الجوفية في سهل السليفاني وإمكانية استثمارها باستعمال نظم المعلومات الجغرافية ,أطروحة دكتوراه , كلية التربية (ابن رشد),جامعة بغداد, ,2014,ص113.

الشكل (22)معدلات قيم عنصر الصوديوم في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة (2020-2021)



المصدر: بالاعتماد على جدول (26).

٤ – البوتاسيوم "K^{+1}" Potassium .

يعد البوتاسيوم احد العناصر المهمة لمختلف الكائنات الحية اذ يدخل في تكوين الانسجة والخلايا , فضلاً عن كونه احد العناصر الغذائية الضرورية للأحياء المائية , اذ ان مصدر البوتاسيوم في مياه الأنهار يعود الى ذوبان أيونات الصخور كالفلسبار والطين.[١]

يتكون البوتاسيوم بصورة طبيعية من ذوبان الصخور الجيرية و الدولومايت ويتكون بصورة غير طبيعة من نتاج المخلفات والأنشطة الصناعية ,ولذلك فقد تباينت معدلات تركيز عنصر البوتاسيوم في مياه شط الكوفة تبايناً مكانياً وزمانياً بين مواقع العينات المختارة, اذ بلغت اعلى معدل لها عند ناظم أبو عشرة (174.17 ppm), وادنى معدل لها عند سدة الكوفة بواقع (150.21 ppm), في حين بلغت تلك المعدلات عند جسر الكوفة و ناظم المشخاب (165.83و174.02 ppm)لكل منهما على التتالي.

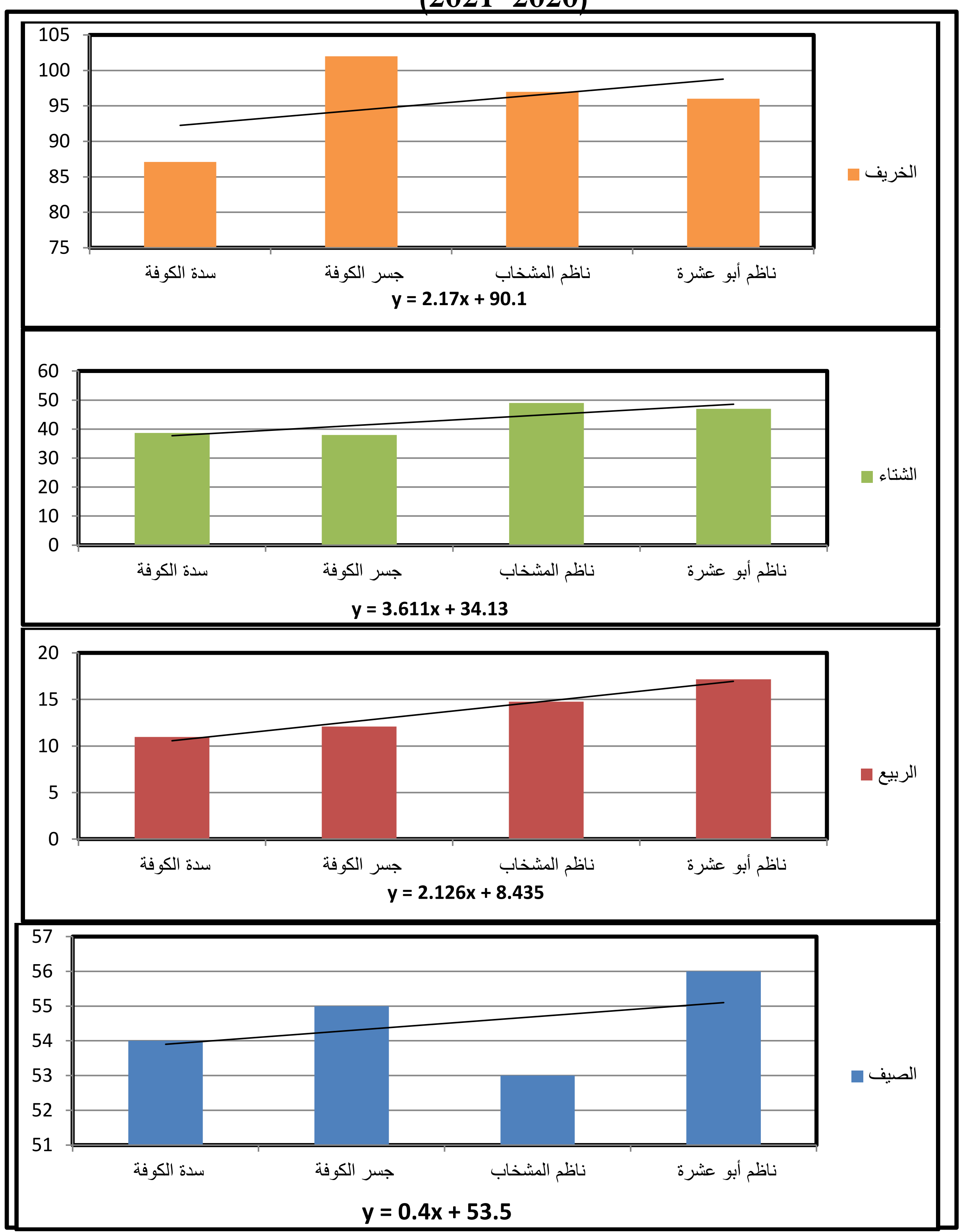
كما بلغ اعلى معدل لها خلال الموسم الخريفي(تشرين الأول) عند جسر الكوفة بواقع (102 ppm) وادنى تركيزاً لها عند سدة الكوفة بواقع (87.1 ppm) والسبب في ذلك يعود الى ازدياد كمية الامطار المتساقطة التي تعمل على جرف بقايا الأسمدة الكيميائية الى مجرى النهر , في حين بلغ ادناها خلال موسم الربيع بواقع (17.17 ppm) عند ناظم أبو عشرة وادناها (10.98 ppm)عند سدة الكوفة .

يلحظ من الشكل (23) ان جميع معدلات تركيز عنصر البوتاسيوم قد اخذت بالتزايد ابتداءً من موقع العينات "سدة الكوفة " ولغاية موقع العينات "ناظم أبو عشرة " وبواقع (2.126,0.4,3.611,2.17) ولكل منهما على التتالي, وخلال مواسم السنة وفق الأشهر المختارة (تشرين الأول , كانون الأول , نيسان و تموز), والسبب في ذلك يعود الى طبيعة قدرة النهر الحتية في تفتيت الصخور واذابة ايوناتها , فضلاً عن ما يرمى من مخلفات الأنشطة الصناعية والتجارية سيما كورنيش الكوفة والتي لها القدرة بما تضيفه من احماض نتيجة التفاعل الحراري في المياه الى اذابة الايونات الموجودة في الصخور بالشكل الذي يساعد في زيادة تراكيز العناصر الكيميائية سيما البوتاسيوم .

---

[١]- صفاء عبد الأمير الاسدي , مصدر سابق ,ص 101.

شكل (23) معدلات تركز عنصر البوتاسيوم في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة (2020-2021)



المصدر: بالاعتماد على جدول (26).

يتضح من الجدول (27) وجود علاقة ارتباطية بين كمية التصريف اليومي(م^{3}ثا) وتركيز الايونات الموجبة (ملغمالتر) في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة, اذ تكون العلاقة عكسية قوية جداً خلال الموسم الربيعي والصيفي بين كمية التصريف وتركيز عنصر الصوديوم بواقع (0.93-)(0.91-) على التتالي وبمعامل تحديد(86.49%)(82.81%), الا ان العلاقة تكون طردية ضعيفة خلال الموسم الشتوي (0.22) وبمعامل تحديد (4.84%), في حين سجل عنصر الكالسيوم علاقة طردية قوية خلال موسم الشتاء بارتباط بلغ (0.87) وبمعامل تحديد (76%) وبانحراف معياري (30°) , وسجل علاقة عكسية قوية عند الموسم الربيعي (0.79-) وبمعامل تحديد (62%),في حين سجل علاقة طردية ضعيفة لكل من الموسمين الصيفي والخريفي بواقع (0.44)(0.43) على التتالي, اما عنصري المغنيسيوم و البوتاسيوم فقد كانت اقوى علاقة ارتباطية عكسية قوية جداً لها خلال الخريف والربيع وبنحو (0.96-) على التتالي , في حين كانت ادنى علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة جداً خلال الموسم الخريفي بواقع (0.05-)بالنسبة لعنصر البوتاسيوم وعلاقة عكسية متوسطة بواقع(-0.58)بالنسبة لعنصر المغنيسيوم.

جدول (27)العلاقة بين تصريف المياه م^3/ثا والخصائص الكيميائية(الايونات الموجبة)في مياه شط الكوفة

العنصر	الموسم	الارتباط r	التحديد R^2%	الانحراف المعياري S	نوع العلاقة وقوتها
الصوديوم Na^{+1}	شتوي	0.22	4.84	63	طردية ضعيفة
	ربيعي	-0.93	86.49	20	عكسية قوية جدا
	صيفي	-0.91	82.81	81	عكسية قوية جدا
	خريفي	-0.16	2.56	210	عكسية ضعيفة
الكالسيوم Ca^{+2}	شتوي	0.87	76	30	طردية قوية
	ربيعي	-0.79	62	32	عكسية قوية
	صيفي	0.44	19	192	طردية ضعيفة
	خريفي	0.43	18	35	طردية ضعيفة
المغنيسيوم Mg^{+2}	شتوي	0.9	81	82	طردية قوية جدا
	ربيعي	-0.84	71	19	عكسية قوية
	صيفي	-0.58	34	79	عكسية متوسطة
	خريفي	-0.96	92	11	عكسية قوية جدا
البوتاسيوم K^{+1}	شتوي	-0.73	53	19	عكسية قوية
	ربيعي	-0.96	92	25	عكسية قوية جدا
	صيفي	-0.48	23	54	عكسية ضعيفة
	خريفي	-0.05	0.25	35	عكسية ضعيفة جدا

المصدر : بالاعتماد على جدول (26) .

ب– الايونات السالبة :–

١– الكلوريدات "Cl^-" Chlorides .

يرجع سبب تركيز ايونات الكلوريدات في مياه الأنهار هو ذوبان الايونات المكونة لعدد من أنواع الصخور الرسوبية والبركانية,[١]اذ ان تزايد التراكيز في عدد من المواقع يعود لعامل المناخ الذي يتحدد بتزايد درجات الحرارة ومعدلات التبخر والتباين في كميات الامطار , فضلاً عن مخلفات مياه البزل ومياه الصرف الصحي في منطقة الدراسة وخارجها التي تلقى في النهر دون معالجة مما يؤثر في خصائص المياه الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية,[٢] اذ يعد عنصر الكلوريدات من اكثر المكونات اللاعضوية الموجودة في المياه وهو الذي يعطي للماء الطعم المالح ويختلف هذا الطعم باختلاف التركيز كأملاح الصوديوم,[٣] ويتواجد في المياه نتيجة لذوبان الصخور الرسوبية والنارية وطبيعة تكوينات التربة متزامناً مع التزايد معدلات درجات الحرارة وقيم التبخر,[٤] الامر الذي يؤثر بشكل مباشر في عملية انبات المحاصيل الزراعية من خلال زيادة نسبته خلال الفصل الحار وانعكاس ذلك في زياده نسبته في مياه شط الكوفة من خلال البزل. [٥]

يتباين معدل تراكيز ايون الكلوريد في شط الكوفة تبايناً مكانياً بين مواقع القياس وزمانياً بين مواسم السنة , اذ سجل اعلى تزايد له عند موقع ناظم أبو عشرة بواقع (965.5 ppm) , وادنى تزايد لها عند جسر الكوفة بواقع (801 ppm), وتتراوح بين(ppm859.25,876.75) لكل من ناظم المشخاب وسدة الكوفة على التتالي , جدول (28) الا ان تلك المعدلات تباينت زمانياً لتصل خلال الربيع اعلى تركيز لها عند ناظم أبو عشرة بواقع (1893 ppm) وعند سدة الكوفة (1527 ppm) , في حين سجل كل من جسر الكوفة وناظم المشخاب معدل بلغ (1266و1562 ppm), في حين ادنى معدل لقيم الكلوريدات سجل خلال الموسم الشتوي ولجميع مواقع العينات المختارة نحو (221,168,206,206 ppm) , لكل منها على التتالي , يؤكده ذلك الاتجاه العام لمعدلات تركيز ايون الكلوريدات التي اخذت بالتزايد في كل من

[١]-علياء حسين سلمان البوراضي, النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية, مصدر سابق , ص 125.
[٢]- اسراء غانم شهيد الخفاجي , مصدر سابق , ص 107 .
[٣]- بشار فؤاد عباس , اثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة , رسالة ماجستير , جامعة بابل , كلية التربية , 2008, ص218.
[٤]-جواد كاظم مانع , هايدروكيميائية المياه الجوفية ومعدنية الرسوبيات المقتن المائي المفتوح لمناطق مختارة من محافظة بابل , رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعة بغداد , 1990,ص56 .
[٥]-علياء حسين سلمان البو راضي , تحليل هيدروجغرافي لواقع المياه في مدينه خانقين وإمكانية استثمارها, مجلة اداب الكوفة , العدد 20, كلية الاداب , جامعة الكوفة , 2014, ص380.

المواسم (الشتاء , الربيع والصيف) واخذت بالتناقص بواقع (29.8-) في الموسم الخريفي (تشرين الأول) لأسباب تتعلق بالمياه العادمة التي تطرح الى النهر بالتزامن مع قلة التصاريف ومناسيب مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة, الشكل (24) .

جدول (28)

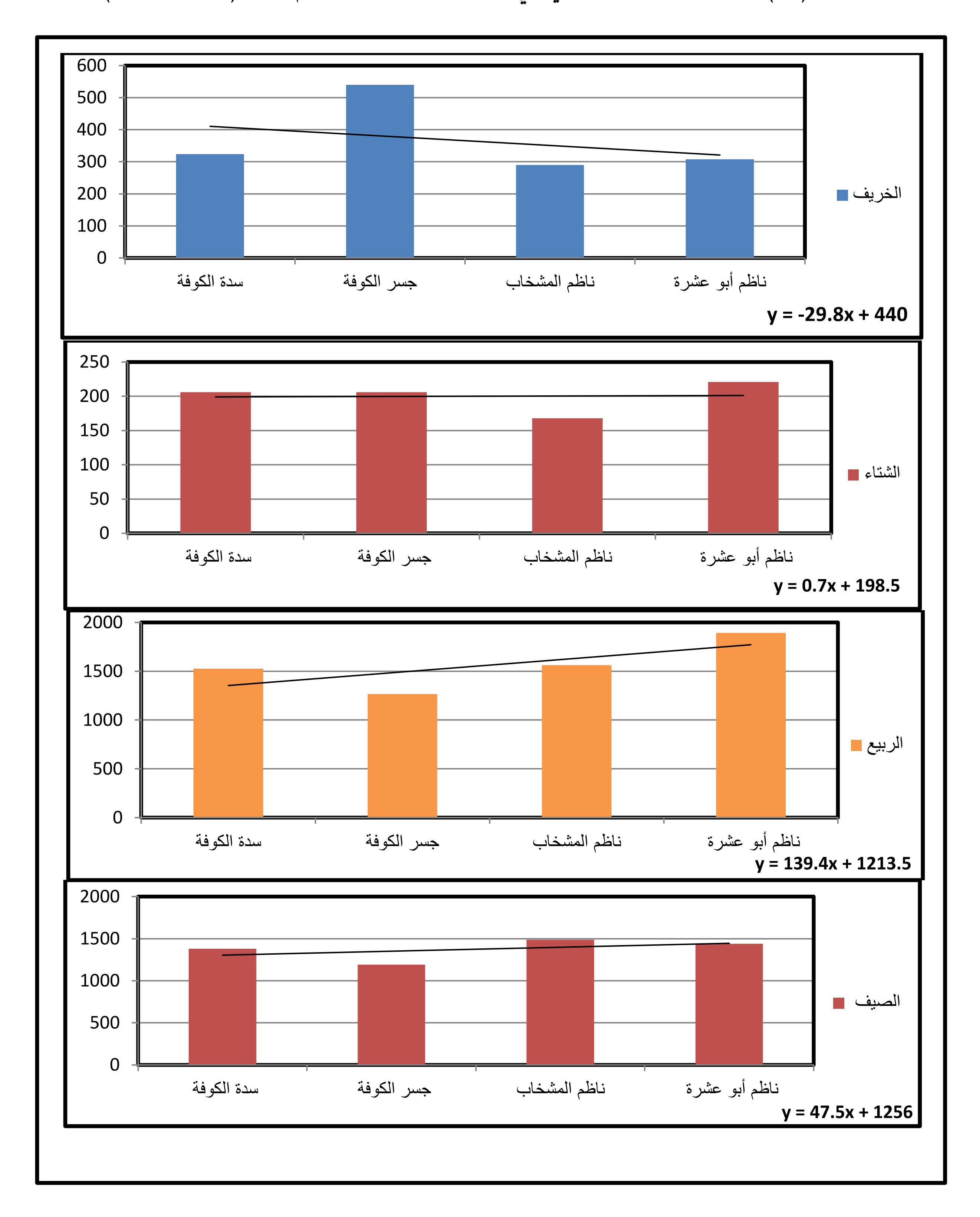
معدلات تركز الايونات السالبة في مياه شط الكوفة لسنة 2020-2021

المحطة	مواسم السنة	الكلوريد Cl^-	الكبريتات SO_4^{-2}	الكاربونات Co_3^{-2}
سدة الكوفة	خريف(تشرين الأول	324	240	Nil*
	شتاء(كانون الثاني)	206	241	67
	ربيع (نيسان)	1527	234	Nil
	صيف (تموز)	1380	222	0.09
	المعدل	859.25	234.25	33.545
جسر الكوفة	خريف(تشرين الأول	540	231	Nil
	شتاء(كانون الثاني)	206	246	99
	ربيع (نيسان)	1266	230	Nil
	صيف (تموز)	1192	222	0.08
	المعدل	801	232.25	49.54
ناظم المشخاب	خريف(تشرين الأول	290	250	Nil
	شتاء(كانون الثاني)	168	243	80
	ربيع (نيسان)	1562	231	Nil
	صيف (تموز)	1487	234	0.12
	المعدل	876.75	239.5	40.06
ناظم أبو عشرة	خريف(تشرين الأول	308	242	Nil
	شتاء(كانون الثاني)	221	247	109
	ربيع (نيسان)	1893	232	Nil
	صيف (تموز)	1440	229	0.09
	المعدل	965.5	237.5	54.545

المصدر: أجريت التحليلات في مختبر كيمياء التربة , كلية الزراعة ، جامعة الكوفة و مختبر فدك المركزي ,العتبة العلوية المقدسة.

* تعني عدم وجود قياس لعنصر الكاربون في الموسم

الشكل (24) معدلات تركز عنصر الكلوريد في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة (2020–2021)



المصدر: بالاعتماد على جدول (28) و بأستعمال برنامج Microsoft Excel.10.

٢ – الكبريتات "So_4^{-2}" Sulfates .

تعد الكبريتات من الايونات القاعدية ذات القابلية العالية للذوبان في الماء,[1] اذ ان ارتفاع تراكيز أيون الكبريتات في عدد من المواقع من منطقة الدراسة يعود الى ما تطرحه المبازل من مخلفات زراعية ومخلفات الصرف الصحي, فضلاً عن مخلفات المجاري الصناعية الغنية بالكبريتات و دور الامطار الحامضية التي تزيد من تراكيز الكبريتات,[2] ويعد المصدر الأساسي لوجود الكبريتات في مياه الأنهار هو ذوبان الايونات المكونة لعدد من أنواع الصخور لاسيما الجبس.

يتبين من الجدول (28) ان معدل تركز ايون الكبريتات يتباين مكانياً بين مواقع الدراسة وزمانياً بين مواسم السنة, اذ سجل معدلات تركيز عنصر الكبريتات تقارب بين تلك المواقع, اذ بلغ عند ناظم المشخاب (PPM 239.5), في حين بلغ المعدل السنوي لمحطة ناظم أبو عشرة (PPM 237.5) , وسجل كل من سدة الكوفة وجسر الكوفة معدل سنوي لتركز عنصر الكبريتات بلغ (ppm 232.25,234.20)لكل منهما على التتالي , ويعود سبب تزايد معدلات هذا العنصر في منطقة الدراسة الى مخلفات المعامل والاسمدة الكيميائية ومياه الصرف الصحي .

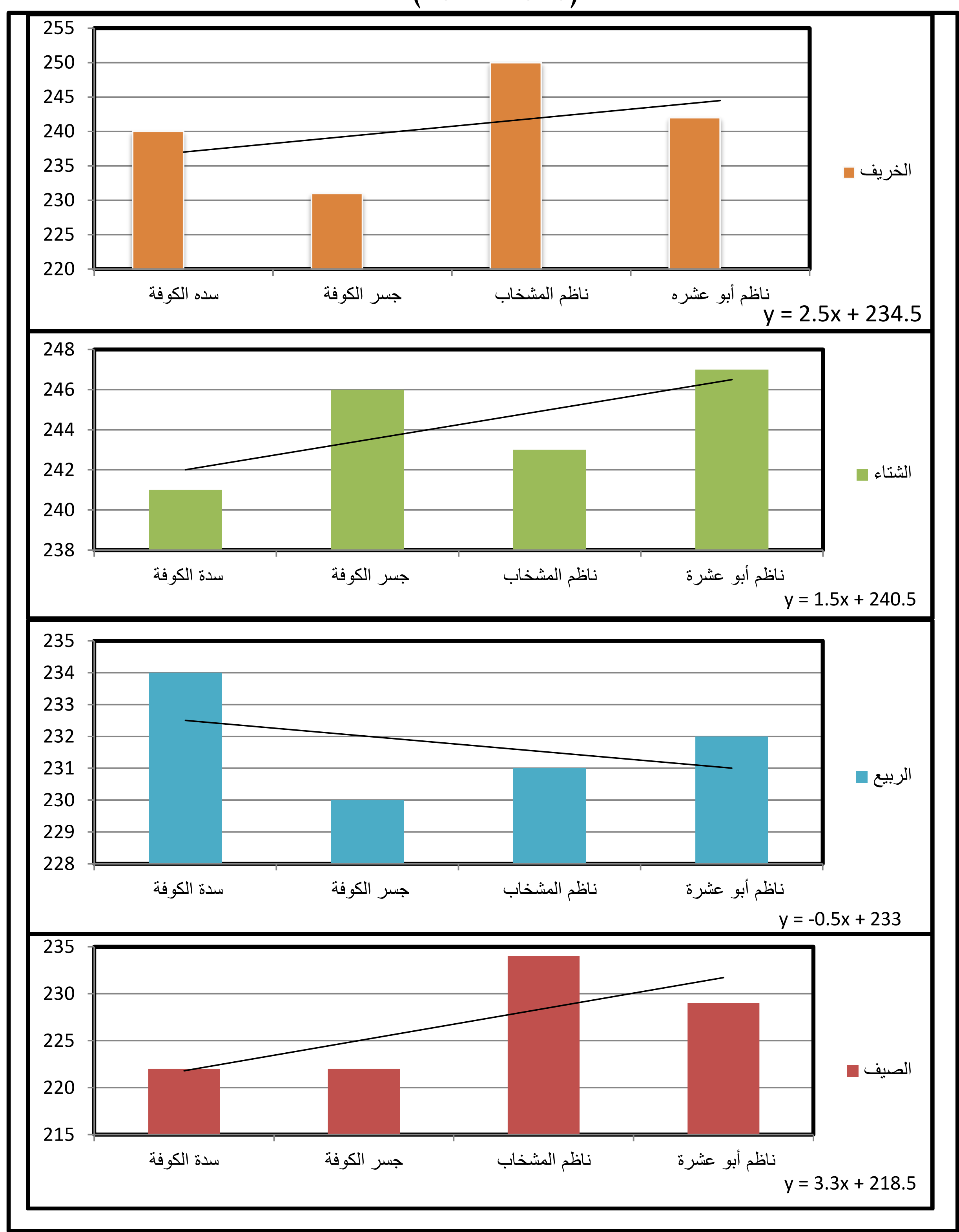
اما زمانياً فقد تقاربت مواسم السنة في معدلات تركز عنصر الكبريتات ولمواقع الدراسة الأربعة على التتالي , وهذا ما يؤكد الاتجاه العام لمعدلات تركيز هذا العنصر والذي اثبت وجود تزايد في تراكيز عنصر الكبريتات (So_4^{-2}) كلما اتجه مجرى النهر جنوباً بالاتجاه نحو "ناظم أبو عشرة" نتيجة تزايد الحوامض التي تزيد من تراكيز عنصر الكبريتات في مياه شط الكوفة في محافظة النجف الاشرف, شكل (25)

---

[1] ـ صفاء محمد حسن , تقرير عن واقع المصادر المائية في محافظة النجف الاشرف لعام 2016, دائرة حماية وتحسين البيئة في الفرات الأوسط , شعبة البيئة الحضرية , ص 65.

[2] ـ صادق علي حسين وزملاءه , الخصائص البيئية لنهر الفرات في مدينة الناصرية (الاختلافات الفصلية في بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية , مجلة جامعة البصرة , المجلد 2 , العدد 2 , 2006 , ص6 .

الشكل (25)معدلات تركز عنصر الكبريتات في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة (2020-2021)



المصدر: بالاعتماد على جدول (28) , و برنامج Microsoft Excel.10.

٣- الكاربونات "Co_3^{-}" Carbonate .

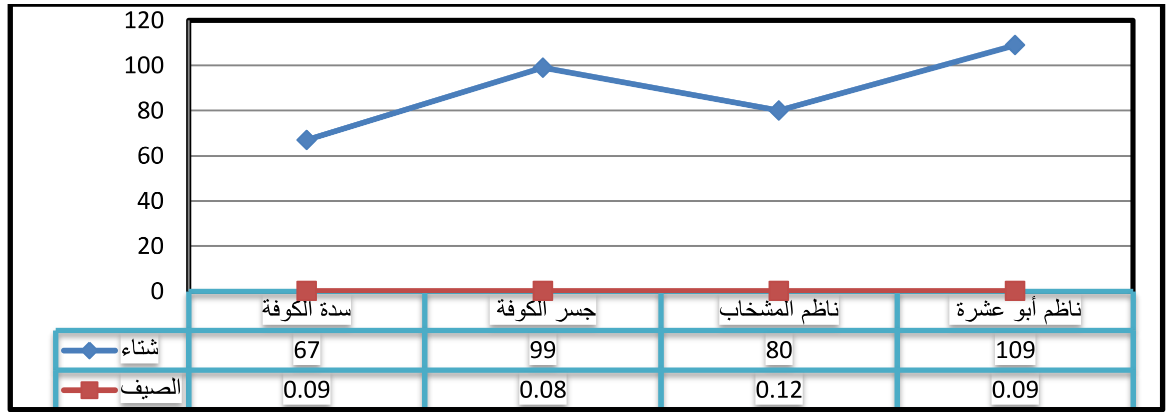
تتواجد الكاربونات على شكل ايون سالب احادي الشحنة, اذ ان مصدر الكاربونات في مياه الأنهار يعود لذوبان الايونات المكونة لعدد من أنواع الصخور سيما الحجر الجيري.

يتبين من الجدول (28) والمخطط (13) ان معدل تراكيز ايون الكاربونات في مياه شط الكوفة يتباين مكانياً بين مواقع منطقة الدراسة وزمانياً بين مواسم السنة. اذ ان خلال موسمي الخريف والربيع لم يسجل أي قراءة لعنصر الكاربون في مياه منطقة الدراسة ويرجع سبب وحسب طريقه المعايرة HCL اذ كان PH اقل من 8.3 فلا يوجد CO3 في المياه , في حين يلحظ تزايدها خلال موسم الشتاء ليسجل عند ناظم أبو عشرة (ppm 109) وعند جسر الكوفة (ppm 99), في حين سجل كل من سدة الكوفة وناظم المشخاب (ppm 67,8) لكل منها على التتالي.

تتناقص تلك المعدلات خلال الموسم الصيفي (تموز)ليسجل عند موقع ناظم المشخاب تركيز بنحو (ppm 0.12) وعند جسر الكوفة (ppm 0.08) , في حين سجل كل من سدة الكوفة وناظم أبو عشرة معدل بلغ (0.09ppm) لكل منهما على التتالي.

مخطط (13)

معدلات تركز عنصر الكاربونات في مياه شط الكوفة لفصلي (الشتاء و الصيف)



	سدة الكوفة	جسر الكوفة	ناظم المشخاب	ناظم أبو عشرة
شتاء	67	99	80	109
الصيف	0.09	0.08	0.12	0.09

المصدر: بالاعتماد على جدول (28) .

يلحظ من الجدول (29) ان هنالك علاقة بين الانونات السالبة وتصريف المياه اليومي (م^3\ثا) , اذ سجل اعلى معدل ارتباط لعنصر الكلوريدات خلال موسم الخريف (0.33) بعلاقة طردية ضعيفة , وادنى معدل ارتباط خلال موسم الشتاء (−0.31) بعلاقة عكسية ضعيفة , اما اعلى معدل ارتباط سجله عنصر الكبريتات عند موسم الشتاء بواقع (−0.6) بعلاقة عكسية متوسطة , ولم يسجل الموسم الربيعي (نيسان) أي علاقة ارتباط بسبب تزايد التصاريف ومناسيب المياه ,اما الكاربونات فقد سجل علاقة ارتباطية مع تصريف المياه (م^3\ثا) خلال الموسمين الشتوي (كانون الثاني) والصيفي (تموز) بواقع (−0.65)بعلاقة عكسية قوية و(−0.22) بعلاقة عكسية ضعيفة لكل منهما على التتالي .

جدول (29)

العلاقة بين تصريف المياه (م^3/ثا) والخصائص الكيميائية (الايونات السالبة) مياه شط الكوفة

العنصر	الموسم	الارتباطr	التحديد % R^2	الانحراف المعياريS	نوع العلاقة وقوتها
الكلوريداتCl	شتوي	−0.31	9.61	84	عكسية ضعيفة
	ربيعي	−0.91	82.81	828	عكسية قوية جدا
	صيفي	−0.61	37.21	684	عكسية متوسطة
	خريفي	0.33	10.89	194	طردية ضعيفة
الكبريتات So_4^{-2}	شتوي	−0.6	36	105	عكسية متوسطة
	ربيعي	0	0	102	لايوجد ارتباط
	صيفي	−0.63	39.69	79	عكسية متوسطة
	خريفي	−0.11	1.21	112	عكسية ضعيفة جدا
الكاربونات Co_3	شتوي	−0.65	42.25	30	عكسية متوسطة
	ربيعي	−	−	−	−
	صيفي	−0.22	4.84	74	عكسية ضعيفة
	خريفي	−	−	−	−

المصدر : بالاعتماد على جدول (16), و برنامج Microsoft Excel.

جـ- المغذيات Nutrients :

تعد المغذيات أساساً في دراسة نوعية المياه لاسيما السطحية لأهميتها الكبرى في تحديد مدى جاهزية الوسط المائي للأحياء المائي , اذ ان النيتروجين والفسفور هما الجزء الأساسي لتغذية الاحياء المائية لذلك سميت بالمغذيات , واهم هذه المغذيات هي الأتي:-

١-النيتروجين "N" Nitrogen .

تعد الامطار ومياه المجاري المنزلية والصناعية والزراعية هي المصدر الأساس لوجود النيتروجين في مياه الأنهار , فضلاً عن اذابة الايونات المكونة لعدد من أنواع الصخور الرسوبية والنارية .

يتبين من الجدول (30) ان اعلى معدل لتراكيز ايون النتروجين في مياه شط الكوفة يتباين مكانياً بين محطات الدراسة وزمانياً بين مواسم السنة, اذ بلغ اعلا معدل لها عند موقع ناظم المشخاب بواقع (1.42 ppm) وبتزايد كبير خلال موسم الصيف بواقع (4.51 ppm) , وهذا يعود الى طبيعة المنطقة الزراعية وتأثير مياه المبازل والمخلفات الصناعية في تزايد هذا النوع من المغذيات , يأتي بعدها جسر الكوفة والتي يصل في مياهها معدل تركيز النتروجين بنحو (1.39 ppm) يأتي بعدها ناظم أبو عشرة و سدة الكوفة بواقع (1.16و1.15 ppm) لكل منهما على التتالي, ومما يؤكد تزايد تركيز عنصر النيتروجين هو الاتجاه العام في الشكل (26), والذي يبين تزايده ابتداءً من سدة الكوفة وانتهاءً بموقع ناظم أبو عشرة الا ان التناقص يحدث فقط في الموسم الشتوي .

٢- الفسفور "P" Phosphor .

يتواجد عنصر الفسفور في المياه من خلال تعرية واذابة الايونات المكونة لعدد من أنواع الصخور النارية و الرسوبية , فضلاً عن تدفق مياه المجاري المنزلية والصناعية ومياه البزل. وتتباين تركيز معدلات عنصر الفسفور في مياه شط الكوفة تبايناً مكانياً بين محطات القياس وزمانياً بين مواسم السنة كما في الجدول (30), اذ بلغ اعلى معدل سنوي لها عند موقع ناظم المشخاب بواقع(10.1 ppm) ليسجل خلال الموسمين الصيفي والربيعي اعلى معدلاته بواقع (34.56,3.74 ppm) , وسجل عند ناظم أبو عشرة معدل بلغ (10.03 ppm) ويرجع سبب تزايد معدلات تركز الفسفور الى زيادة تأثير النشاط البشري والمنزلي والزراعي لكل من ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة , في حين سجل ادنى معدل له عند موقع جسر الكوفة بواقع (3.30 ppm), الشكل (27), اما سبب تناقصها عند كل من المواقع المختارة (جسر الكوفة , سدة الكوفة)يعود الى تزايد معدلات تركيز الكالسيوم في مياه النهر, اذ تتفاعل الفوسفات مع

ايون الكالسيوم وتكون مركبات غير قابلة للذوبان في الماء مما يؤدي الى تناقص تركيز الفسفور .

جدول (30)

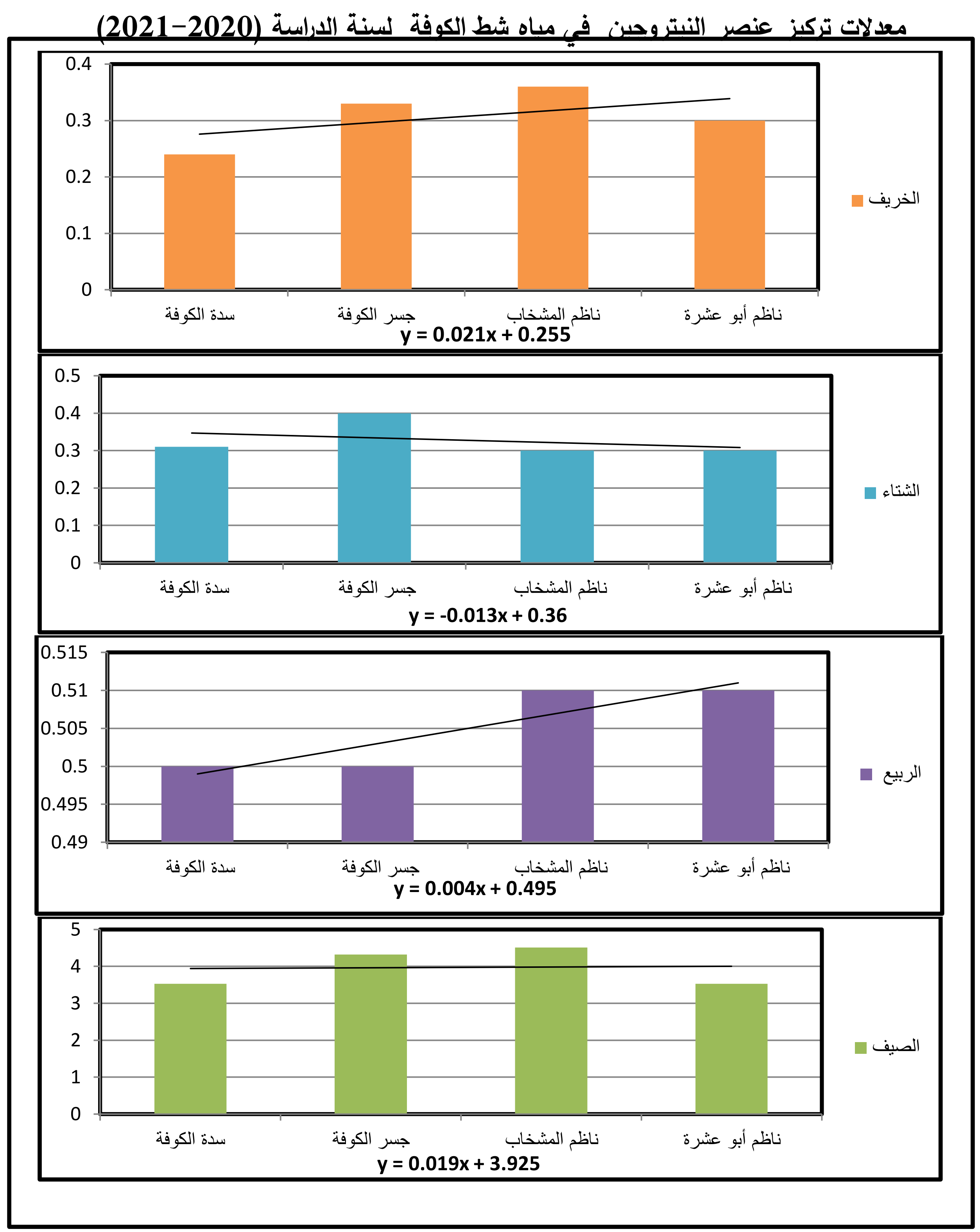
معدلات تركيز المغذيات (ppm) في مياه شط الكوفة لمحطات القياس لسنة 2020-2021.

المحطة	موسم السنة	النيتروجين N	الفسفور P
سدة الكوفة	خريف (تشرين الأول)	0.24	1.46
	شتاء(كانون الثاني)	0.31	0.51
	ربيع (نيسان)	0.50	2.19
	صيف (تموز)	3.53	10.50
	المعدل	1.15	3.67
جسر الكوفة	خريف (تشرين الأول)	0.33	2.61
	شتاء(كانون الثاني)	0.4	1.11
	ربيع (نيسان)	0.5	3.73
	صيف (تموز)	4.32	5.74
	المعدل	1.39	3.30
ناظم المشخاب	خريف (تشرين الأول)	0.36	0.58
	شتاء (كانون الثاني)	0.3	1.52
	ربيع (نيسان)	0.51	3.74
	صيف (تموز)	4.51	34.56
	المعدل	1.42	10.1
ناظم أبو عشرة	خريف (تشرين الأول)	0.3	0.52
	شتاء (كانون الثاني)	0.30	0.50
	ربيع (نيسان)	0.51	3.73
	صيف (تموز)	3.53	35.38
	المعدل	1.16	10.03

المصدر: أجريت التحليلات في مختبر قسم كيمياء التربة , كلية الزراعة، جامعة الكوفة و مختبر فدك المركزي ، العتبة العلوية المقدسة .

شكل(26)

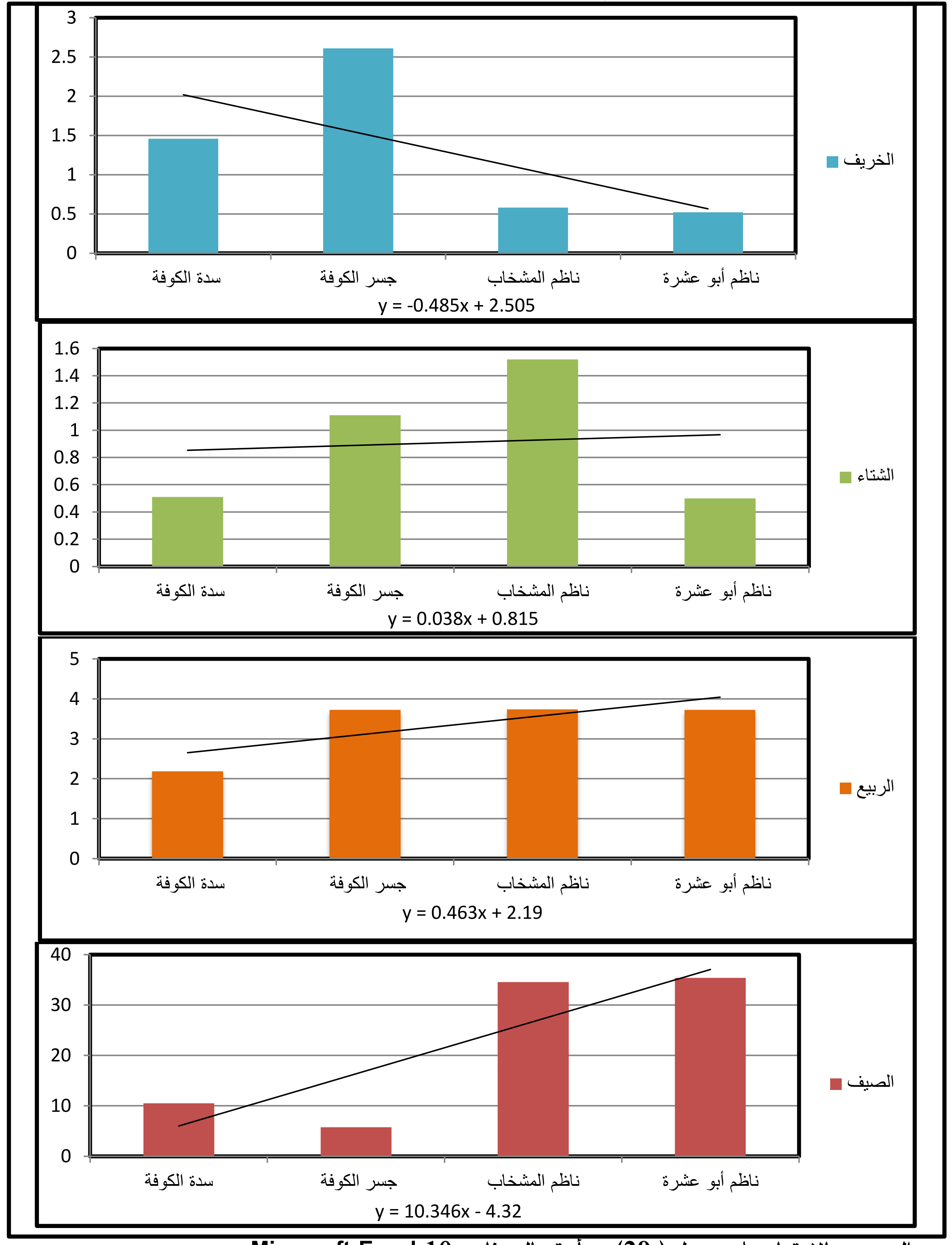
معدلات تركيز عنصر النتروجين في مياه شط الكوفة لسنة الدراسة (2020-2021)



المصدر: بالاعتماد على جدول (29) و برنامج Microsoft Excel.10.

شكل (27)

معدلات تركز عنصر الفسفور في مياه شط الكوفة خلال مواسم السنة (2020-2021)



المصدر: بالاعتماد على جدول (29) و بأستعمال برنامج Microsoft Excel.10.

يتضح من الجدول (31) وجود علاقة طردية متوسطة بين معدل التصريف اليومي (م^3/ثا) ومعدل تركيز النيتروجين خلال مواسم السنة سيما الشتوي (كانون الاول) والخريفي (تشرين الاول) وبنحو (0.57,0.53) ولكل منها على التتالي بانحراف (32°)و(20°) لكل منها على التتالي , وبعلاقة عكسية قوية بالنسبة لتركيز الفوسفات خلال الموسمين الصيفي (تموز) والخريفي (تشرين الأول) وبنحو(‎-0.87‎)و(‎-0.86‎) لكل منها على التتالي.

جدول (31)العلاقة بين تصريف المياه م^3/ثا والمغذيات مياه شط الكوفة

الموقع	الموسم	الارتباطr	التحديدR^2	الانحراف المعيار	نوع العلاقة وقوتها
نيتروجين N	شتوي	0.53	28	32	طردية متوسطة
	ربيعي	-0.25	6	30	عكسية ضعيفة
	صيفي	0.3	9	72	طردية ضعيفة
	خريفي	0.57	32	20	طردية متوسطة
الفوسفات P	شتوي	0.55	30	32	طردية متوسطة
	ربيعي	-0.48	23	29	عكسية ضعيفة
	صيفي	-0.87	76	66	عكسية قوية
	خريفي	-0.86	74	19	عكسية قوية

المصدر : بالاعتماد على جدول (16) و برنامج10. Microsoft Excel.

يتبين مما تقدم ان الحمولة النهرية تتباين في أنواعها و العوامل المؤثرة في تكوينها , اذ تكون اما ذائبة تحتوي على معادن قابلة للذوبان نتيجة التفاعلات الكيميائية والفيزيائية لاسيما الحرارة وهي تختلف وفقاً لنوعية الصخور والنشاط الطبيعي كالتجوية والتعرية او نشاط بشري , وقد تكون الحمولة عالقة بشكل مواد ناعمة من الترسبات بحيث تحملها المياه في الأنهار وفقاً لسرعة جريانها الى مسافات طويلة دون ان تلامس قاع المجرى وهي متباينة وفقاً للمواسم المحددة لسنة الدراسة (2020–2021), او قد تكون الحمولة قاعية بشكل مواد تتحرك اما بالقفز او الانزلاق او التدحرج والتي تمثل وفقاً للتحليلات المختبرية جزء بسيط من حمولة النهر, اما خصائصها النوعية لاسيما الكيميائية والمغذيات فقد تباينت هي الأخرى نتيجة عوامل طبيعية وبشرية ومعظمها اخذت بالزيادة وفقاً للجريان المائي السطحي بأتجاه الجنوب سيما عند موقع ناظم أبو عشرة والتي اخذت منه العينات المقاسة , والتي اثبتت بأنها ذات تراكيز تزداد معظمها خلال الموسم الصيفي (تموز) وأخرى تقل وفقاً لكميات التصريف المطلقة ضمن هذه المحطات الهيدرولوجية والتي تزود الأراضي الزراعية بالمياه وفي نفس الوقت يتم بزل الفائض عن احتياجاتها المائية الى النهر مرة أخرى بالشكل الذي يزيد من تراكيز عدد من العناصر الكيميائية الأخرى سيما الكاربونات والكبريتات , وهنا اثبتت الفرضية القائلة بوجود حمولة نهرية في مياه شط الكوفة قد تباينت في خصائصها الكيميائية والفيزيائية خلال سنة الدراسة 2020–2021.

الفصل الرابع/ التأثيرات الجيمورفية الناتجة عن الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة

تمهيد :

تعد دراسة العمليات الجيومورفية ذات أهمية كبيرة كونها تشكل عنصراً مهماً في الدراسات الحديثة والمعاصرة و لان الشكل الأرضي لا يمكن فهمه من دون معرفة مسبقة لطبيعة العملية التي أدت الى تشكيلة , اذ تنشأ المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة نتيجة عوامل التعرية والترسيب المائي وتكون هذه المظاهر محصلة لعاملي الحت والأرساب في ان واحد (حتيه – ارسابية) كما هو الحال في الثنيات والمنعطفات النهرية او قد تكون نتيجة لعامل الأرساب فقط (ارسابية) فتتشكل الاكتاف الطبيعية والجزر النهرية والسهل الفيضي وفقاً لذلك .

تتباين الأنهار في قدرتها على تكوين المظاهر الأرضية زمانياً ومكانياً وبمعنى اخر وفقاً لقدرتها على عمليتي الحت والترسيب اللذان يتأثران بعوامل أخرى بحسب المنطقة التي يجري عليها النهر ,[١] اذ تعمل الأنهار على نحت الصخور بوساطة ما تحمله من مواد صلبة او ما يدفعه النهر فوق قاعة من حصى مختلفة الاحجام يتتج عنها اشكال أرضية حتيه و ارسابية , اذ تتطور الاشكال ذات الأصل الحتي على مكاشف الصخور وطبقاته الخاضعة لعمليات الحت المختلفة، اما الاشكال ذات الأصل الترسيبي تتطور بفعل تجمع الرواسب بأشكال مختلفة,[٢]وهذه الاشكال الجيومورفية اثرت بصورة كبيرة مع التناقص والتزايد في كمية التصريف النهري ومناسيب المياه في طبيعة المساحات الزراعية على جانبي نهر الفرات(شط الكوفة)، اذ اسهمت بصورة كبيرة في تناقص مساحة الاراضي الزراعية في سنة وتزايدها في سنة اخرى، وقد اثبت ذلك من خلال المرئيات الفضائية واستعمال دليل الغطاء الخضري(NDVI) لسنتين كمقارنة لتوضيح تأثير الاشكال الجيومورفية في تقليل كمية التصاريف المائية السطحية الواصلة الى تلك الاراضي.

---

[١]- احمد عبد الستار العذاري , التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لمنعطفات نهر الفرات (دراسة تطبيقية لمحافظة الانبار) , مجلة اوروك للعلوم الإنسانية , العدد الأول , 2008 , ص1.

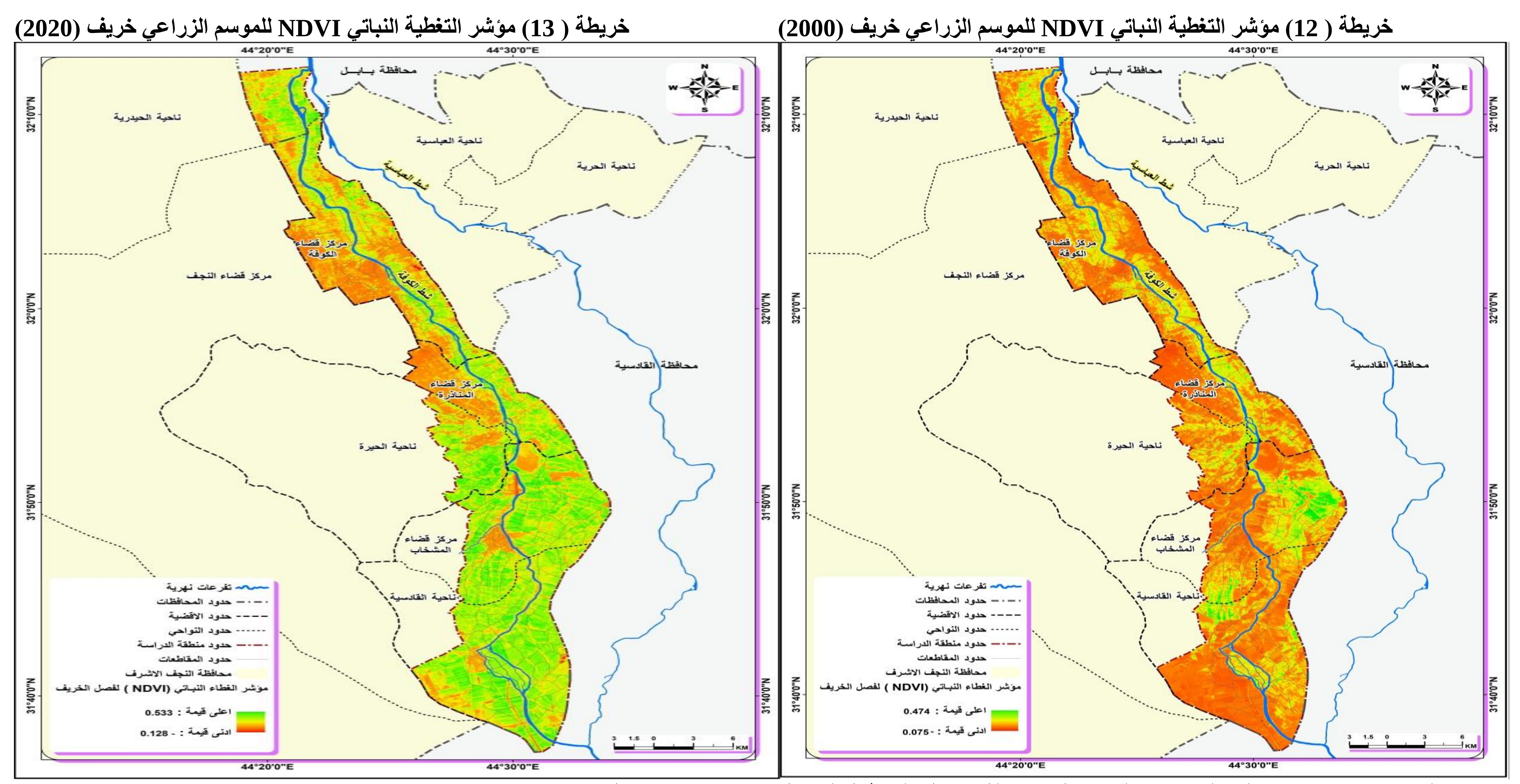
[٢]- ميشيل كامل عطا الله ,مصدر سابق , ص170.

اولاً: كشف التغير في مؤشر التغطية النباتية لخريف (2000 و2020).

تشير نتائج قيم مؤشر التغطية النباتية للموسم الخريفي في الخريطتين (12) و(13), الى تباين كثافة الغطاء النباتي الزراعي بين سنتي المقارنة , ولذلك يمكن توضيح التغير في مساحات الغطاء النباتي الى خمس فئات وكالاتي: جدول (32).

١- **الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي الزراعي , والتي ابرزت تناقص مساحات تلك الأراضي في الموسم الزراعي (2020) عن الموسم الزراعي (2000) بحسب قيم مؤشر التغطية النباتي , اذ بلغ في مركز قضاء الكوفة لموسم (2000) بـ(1293883 م^2), في حين تراجعت تلك المساحات في موسم خريف (2020)بـ(963266.2 م^2) أي تقلصت تلك المساحة بواقع (11774.8م^2), وبلغت عند مركز قضاء المناذرة لخريف (2000) بـ(2187799م^2) للتناقص تلك المساحة في خريف (2020) بنحو (1206733م^2) أي تقلصت تلك المساحة بواقع (981066م^2) , وسجل تلك المساحات عند ناحية الحرية لخريف (2000) (924024.3م^2) لتتراجع خلال خريف (2020) بواقع (292400.6م^2) أي تقلصت بواقع (631623.7م^2), اما عند مركز قضاء المشخاب فقد بلغت تلك المساحات عند خريف (2000) (829043.6م^2)لتتراجع تلك المساحات عند خريف (2020) لتبلغ (165749.5م2) لتسجل تراجع بمقدار (663294.1م^2), اما في ناحية القادسية فقد بلغت تلك المساحات في خريف (2000) (1358352م^2) لتتراجع عند خريف (2020) بواقع (105804.3م^2) أي تقلصت تلك المساحات بواقع (12525477م^2), وهذا يشير الى وجود تغير في مساحات الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة, الخريطتان (14)و(15).

٢- **الفئة الثانية** : فئة الغطاء النباتي منخفض الكثافة , لتبلغ مساحة هذه الفئة في خريف (2000) في مركز قضاء الكوفة (921101.4م^2) لتتراجع تلك لمساحات خلال خريف (2020) الى (894757.3م^2) أي تقلصت تلك المساحات بواقع (26344.1م^2). و بلغت تلك المساحات خلال خريف (2000) عند مركز قضاء المناذرة بواقع (881893.9م^2) لتتراجع خلال (2020) لتبلغ (835595.9م^2) أي تقلصت بواقع (46298م^2), اما مساحات ناحية الحيرة في خريف (2000) (602638.1م^2) للتراجع في خريف (2020) بواقع (310562.6م^2) أي تقلصت تلك المساحات بواقع (292075.5م^2) . اما عند مركز قضاء المشخاب فقد بلغت تلك المساحات خلال خريف (2000) (539817.7م^{2}الا انها تراجعت خلال خريف (2020) بواقع (324226.2م^2) أي تقلصت الى



خريطة (12) مؤشر التغطية النباتي NDVI للموسم الزراعي خريف (2000)

خريطة (13) مؤشر التغطية النباتي NDVI للموسم الزراعي خريف (2020)

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI وباستعمال برنامج ArcGis 10.8

جدول (32) مساحة التغطية النباتية الزراعية(م^2) في محافظة النجف الاشرف ضمن المناطق المحددة للدراسة للموسم الخريفي(2000-2020)

الوحدات الإدارية	للموسم الزراعي خريفي 2000						للموسم الزراعي خريفي 2020					
	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموعة مساحة الغطاء النباتي	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموعة مساحة الغطاء النباتي
مركز قضاء الكوفة	1293883	921101.4	212905.5	65608.82		1170092	963266.2	894757.3	781546.1	294521.5	2007.865	1972833
مركز قضاء المناذرة	2187799	881893.9	356838	20266.78		1251761	1206733	835595.9	985025	410841.9	2784.346	2232855
ناحية الحيرة	924024.3	602638.1	147613.2	19313.46		725273.9	292400.6	310562.6	625668.9	439328.4	19033.86	1387581
مركز قضاء المشخاب	829043.6	539817.7	373369.8	153949.4	50528.63	892393.8	165749.5	324226.2	681627.8	580899.9	10051.76	1558936
ناحية القادسية	1358352	489164	130074.2	44073.74	16346.8	617779.9	105804.3	386133	956597.5	531417.2	15139.28	1881580
المجموع	6593102	3434615	1220801	303212.2	66875.43	4657301	2733954	2751275	4030465	2257009	49017.11	9033785

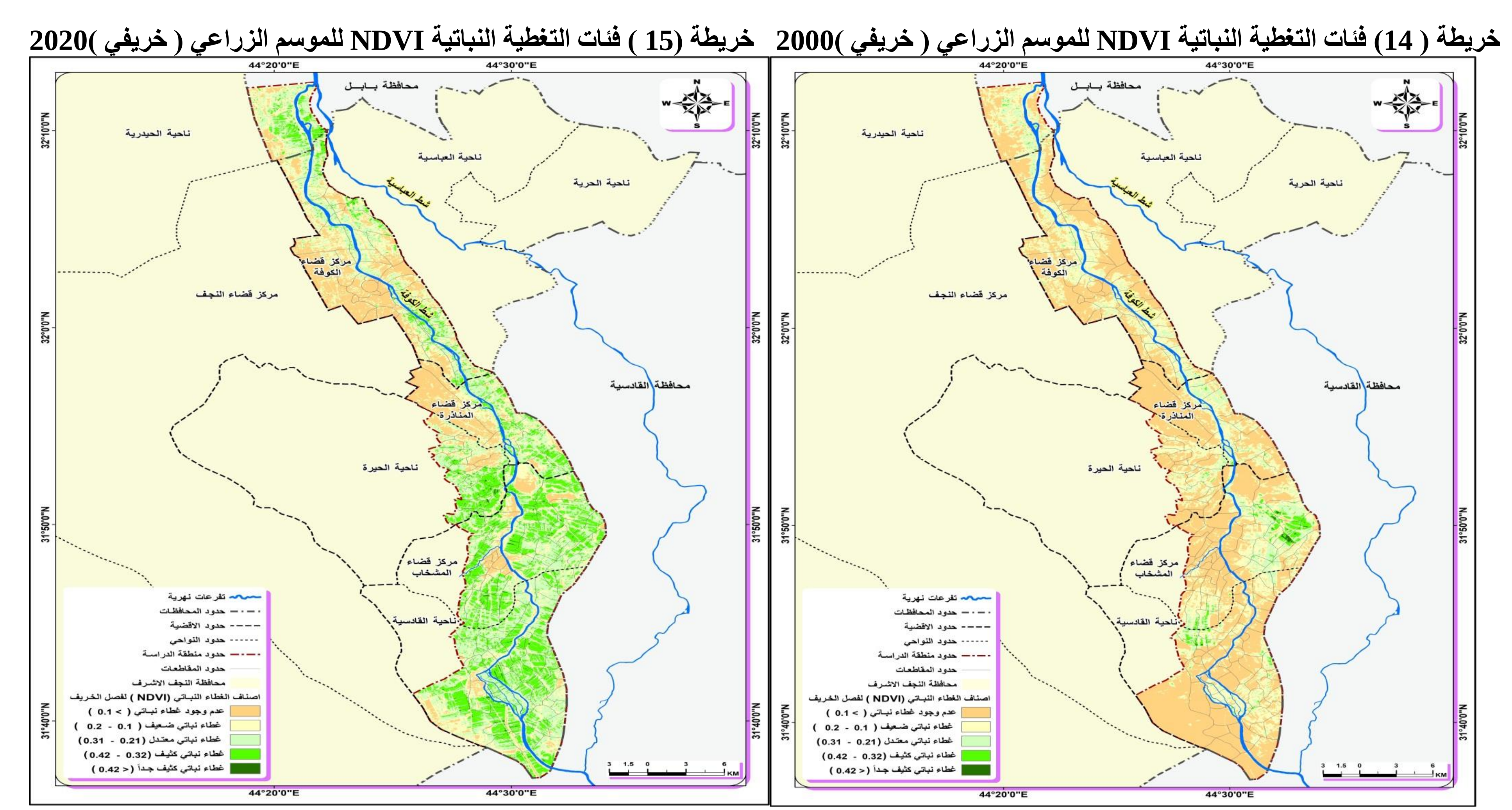
المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI باستعمال برنامج Arc GIS 10.8.

(215591.5م^2). فيما بلغت مساحات ناحية القادسية لخريف (2000) (489164م^2) لتتراجع خلال (2020) بواقع (386133م^2) أي تقلصت تلك المساحات بواقع (103031م^2)و يرجع سبب هذا التراجع في مساحات الغطاء النباتي الى ترك المزارعين الأراضي بدون زراعة , فضلاً عن العوامل البشرية المتمثلة بقلة الدعم الحكومي وانفتاح الأسواق للمحاصيل المستوردة بأسعار اقل من المنتوج الوطني.

٣- **الفئة الثالثة :** فئة الغطاء النباتي الزراعي متوسط الكثافة و التي تراوحت مساحاته بين الوحدات الإدارية لمحافظة النجف ,اذ نلحظ ان هنالك زيادة في مساحات فئة متوسط الكثافة اذ ازدادت خلال خريف (2020) , اذ بلغت تلك المساحات خلال خريف (2000) عند مركز قضاء الكوفة (212905.5م^2) لتزداد خلال سنة (2020) الى (781546.1م^2) أي ازدادت بواقع(568640.6م^2), اما عند مركز قضاء المناذرة ازدادت بمقدار (628187م^2) , في حين ازدادت عند ناحية الحيرة بواقع (478054.8م^2) لسنة 2020بعدها اخذت بالزيادة خلال خريف (2020) عند مركز قضاء المشخاب لتبلغ (308258م^2), و في ناحية القادسية بواقع (826523.3م^2).

٤- **الفئة الرابعة :** فئة الغطاء النباتي الزراعي العالي الكثافة , والتي تناقصت عند مركز قضاء الكوفة بواقع (228912.68م^2),في حين ازدادت عند قضاء المناذرة بواقع (390575.12م^2), كما ازدادت عند ناحية الحيرة بواقع (1931346م^2),وفي قضاء المشخاب بنحو (426950.5م^2), اما ناحية القادسية فقد

خريطة (14) فئات التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (خريفي)2000   **خريطة (15) فئات التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (خريفي)2020**



٥- المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI وباستعمال برنامج ArcGis 10.8

ازدادت بواقع (487343.46 م^2). وترجع سبب تلك الزيادة الى الاعتناء بالغطاء النباتي من قبل المزارعين لتوافر الظروف الملائمة .

٥-**الفئة الخامسة :** فئة الغطاء النباتي الزراعي عالي الكثافة , ان خلال خريف (2000) لم يسجل مؤشر التغطية النباتية لوجود غطاء نباتي عالٍ جداً في كل من قضاء الكوفة والمناذرة والحيرة, ولكن سجلت خلال خريف (2020) وجود غطاء عالي جدا لكل من الوحدات الإدارية الثلاث . تزايدت تلك المساحات عند قضاء المشخاب وبواقع (40476.87 م^2) بينما تناقصت تلك المعدلات خلال ناحية القادسية بواقع (1207.52م^2).

ولغرض كشف الفروق المساحية للتغطية النباتية على مستوى المقاطعات يمكن توضح ذلك بالاتي: ملحق (1) و (2).

أ- الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء الكوفة :-

١- **الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي الزراعي , اذ نلحظ ان مقاطعات مركز قضاء الكوفة جميعها والبالغة (40) مقاطعة تناقصت بها المساحات الخالية من الغطاء النباتي الزراعي بشكل واضح للموسم الزراعي (2020), اذ بلغ مجموع مساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي الزراعي في تلك المقاطعات لموسم (2000) بـ(896697.4م^2)، في حين بلغت (1293883م^2) للخريف (2020) , اذ تناقصت مساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي الزراعي ويرجع السبب في ذلك ان معظم الأراضي الزراعي لموسم (2000) كانت تزرع محاصيل حبوب في مقدمتها الأرز , وبعد زيارة تلك الاراض خلال موسم 2020 وجد ان معظم تلك الأراضي خالية من زراعة محصول الرز , اذ تركت الأراضي بوراً لينتشر بها الغطاء النباتي الطبيعي الذي كان له انعكاساً طيفياً يبينه مؤشر التغطية النباتية.

٢- **الفئة الثانية** : فئة الغطاء النباتي الزراعي المنخفض الكثافة , والتي بلغت في الموسم الخريفي (2000) بـ(921101.4م^2)، في حين بلغت (896697.4م^2) لخريف (2020) , اذ سجل نسبة تغير بنحو (2.72-) تناقصت تلك المساحات بمقدار (24404م^2).

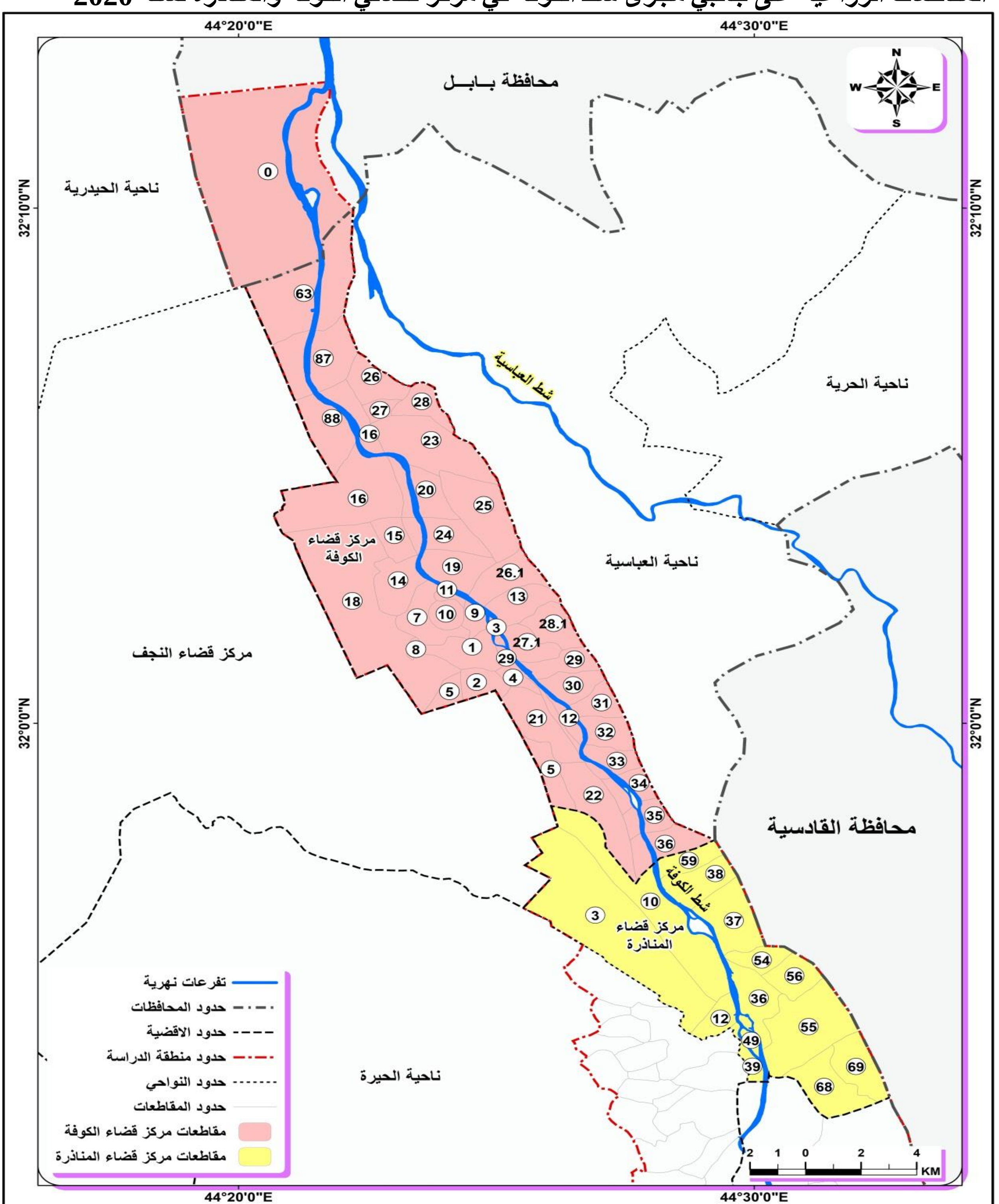
٣- **الفئة الثالثة** : فئة الغطاء النباتي الزراعي المتوسطة الكثافة والتي تتميز بوجود تبايناً مكانياً لمساحات النبات الطبيعي متوسط الكثافة خلال مقاطعات قضاء الكوفة , اذ سجل اعلى مجموع لها خلال خريف (2020) (628422.8م^2)، في حين بلغت خلال خريف (2000)(212905.5م^2) اي تزايدت تلك المساحات بمقدار (415517.3م^2).

٤- **الفئة الرابعة** : فئة الغطاء النباتي العالي الكثافة والتي تزايد فيها خلال خريف (2000)بواقع (65608.82م^2) وتناقصت خلال خريف (2020) (159602.1م^2) أي تناقصت بواقع(-9399328م^2) وبنسبة تغير (143.26%).

٥- **الفئة الخامسة** : فئة الغطاء النباتي العالي جداً والتي أظهرت تبايناً بارزاً سيما خريف (2020)عند كل من بساتين ام ذهب بواقع (377.2371م^2) وعند بساتين واراضي علوه الفحل جانب الأيمن الجنوبي وجانب الأيمن الشمالي بواقع (900.001م^2) وعند بساتين واراضي البراكية الشمالية (2007.865م^2) وعند بساتين واراضي علوه الفحل جانب الايسر والنفاخ (2447.271م^2) وعند بساتين البو حداري الشرقية (900.0001م^2) وعند بساتين البو ماضي الوسطى (385.8301م^2) وعند بساتين شاطئ البو نعمان (9967.027م^2) وعند بساتين الزرافات (1232.418م^2) وعند أراضي الحواتم (25182.71م^2) و أراضي ام منينة (5330.06م^2)وعند الزركة(1476.35م^2) اذ يلحظ من الخريطة (16) ان مركز قضاء الكوفة يحتوي على (44) مقاطعة بينما يحتوي مركز قضاء المناذرة على (14) مقاطعة تتباين في مساحاتها الا ان سنة (2000) لم تسجل مساحات بسبب وجود غطاء نباتي عالي جداً.

خريطة (16)

المقاطعات الزراعية على جانبي مجرى شط الكوفة في مركز قضائي الكوفة والمناذرة لسنة 2020



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI وباستعمال برنامج ArcGis 10.8.

ب- الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المناذرة :-

١- **الفئة الأولى :** فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي, ليسجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) (2187799م^2), في حين تناقصت خلال خريف (2020)(1206733م^2) أي سجل تناقص بواقع (981066م^2) بنسبة تغير (44.84-%) ,ملحق (3)و (4).

٢- **الفئة الثانية :** فئة المناطق المنخفض الغطاء النباتي , ليسجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) بواقع (881893م^2) و خريف (2020) (835595.9م^2) أي تناقصت بمعدل (46297.1م^2) وبنسبة تغير (5.24-%)

٣- **الفئة الثالثة :** فئة المناطق المتوسط الغطاء النباتي , الذي تزايد معدلها خلال خريف (2020) بواقع (985025م٢)في حين بلغ خلال خريف (2000)(356838م^2) أي ازدادت بواقع (628187م^2) وبنسبة تغير بلغت (176.0%).

٤- **الفئة الرابعة :** فئة المناطق ذات الغطاء العالي, والذي سجل اعلى تزايداً لها خلال خريف (2020) وبواقع (410841.9م^2) في حين سجل خلال خريف (2000)(20266.78م^2), اذ تزايدت تلك المساحات بمقدار (390575.12م^2) وبنسبه تغير (7.91%).

٥- **الفئة الخامسة :** فئة المناطق ذات الغطاء العالي جداً , والتي تباينت مساحاته بين مقاطعة الى أخرى , اذ لم يسجل خريف (2000) اي مؤشر لوجود مساحات ذات غطاء عالي جداً , في حين سجل خريف (2020) وجود غطاء عالي جداً بلغ مجموعه (2784.346م^2) وهذا التغير يعتبر إيجابياً في زيادة مساحات الغطاء عالي الكثافة وسبب هذه الزيادة هو انتشار زراعة الخضر واشجار النخيل في تلك المقاطعة .

ت- الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية في ناحية الحيرة:-

١-**الفئة الأولى :** فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي , والتي لحظ فيها ان ناحية الحيرة تحتوي على (19) مقاطعة تتباين في مساحاتها , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) (924024.3م^2) في حين تناقصت خلال خريف (2020)(292400.6 م^2) أي سجل تناقص بواقع (631623.7م^2) أي بنسبة تغير بلغت (68.35-%) , ملحق (5) و (6).

٢-**الفئة الثانية :** فئة المناطق المنخفض الغطاء النباتي و سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) بواقع (602638.1م^2) وسجل خلال خريف (2020) (310562.6م^2) أي تناقصت بمعدل (292075.5م^2) وبنسبة تغير (48.46%) .

٣-**الفئة الثالثة :** فئة المناطق المتوسط الغطاء النباتي , والذي تزايد معدلها خلال خريف (2020) بواقع (625668.9م^2)، في حين بلغ خلال خريف (2000)(147613.2م^2) أي ازدادت بواقع (478055.7م^2) وبنسبة تغير (76.40%).

٤-**الفئة الرابعة :** فئة المناطق ذات الغطاء العالي, والذي سجل اعلى تزايد لها خلال خريف (2020) وبواقع (439328.4م^2)، في حين سجل خلال خريف (2000)(19313.46م^2), اذ تزايدت تلك المساحات بمقدار (420014.94م^2).

٥-**الفئة الخامسة :** فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي جداً , والتي تباين مساحاته بين مقاطعة الى أخرى , اذ لم يسجل خريف (2000) اي مؤشر لوجود مساحات ذات غطاء عالي جداً ,في حين سجل خريف (2020) وجود غطاء عالي جداً بلغ مجموعه (19033.86 م^2) وهذا التغير يعتبر إيجابي في زيادة مساحات الغطاء عالي الكثافة .

ث- الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية في مركز قضاء المشخاب :-

١-**الفئة الأولى :** فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي , اذ يلحظ من الخريطة (17) ان مركز قضاء المشخاب تحتوي على (50) مقاطعة تتباين في مساحاتها , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) (829043.6م^2) في حين تناقصت خلال خريف (2020)(165749.5م^2) أي سجل تناقص بواقع (663294.1م^2) بنسبة تغير (80.00-%), ملحق (7)و(8).

٢-**الفئة الثانية :** فئة المناطق المنخفض الغطاء النباتي , ليسجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) بواقع (539817.7م٢) وسجل خلال خريف (2020) (324226.2م^2) أي تناقصت بمعدل (392204.5م^2) وبنسبة تغير بلغت (39.93-%) .

٣-**الفئة الثالثة :** فئة المناطق المتوسط الغطاء النباتي , الذي تزايد معدلها خلال خريف (2020) بواقع (681627.8م^2) في حين بلغ خلال خريف (2000)(373369.8م^2) أي ازدادت بواقع (308258م^2) وبنسبة تغير بلغت (82.56%).

٤-**الفئة الرابعة :** فئة المناطق ذات الغطاء العالي, والذي سجل اعلى ارتفاع لها خلال خريف (2020) وبواقع (580899.9م^2), في حين سجل خلال خريف (2000)(153949.4م^2), اذ تزايدت تلك المساحات بمقدار (426950.5م^2) وبنسبه تغير بلغت (277.33%).

٥-**الفئة الخامسة :** فئة المناطق ذات الغطاء العالي جداً , والتي تباين مساحاته بين مقاطعة الى أخرى , اذ سجل خريف (2000) اعلى مجموع بواقع (50528.63م^2) في حين سجل خلال خريف (2020)(10051.76م^2) أي تناقصت بواقع (40476.87م^2). بنسبة تغير بلغت (80.10-%).

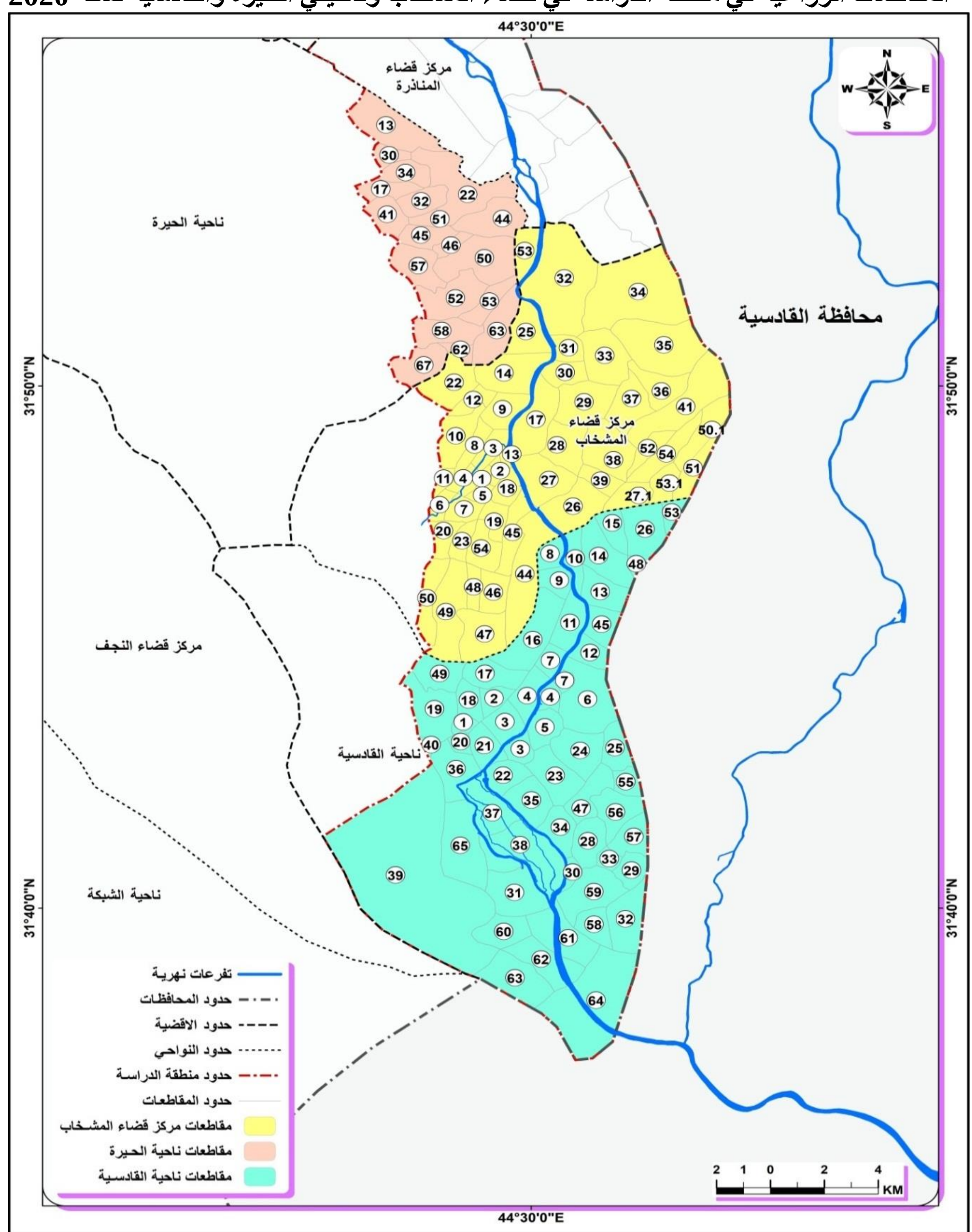
ج- الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية في ناحية القادسية :-

١-**الفئة الأولى :** فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي , اذ ان مركز قضاء المشخاب تحتوي على (55) مقاطعة تتباين في مساحاتها , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) (1358352م^2) في حين تناقصت خلال خريف (2020)(105804.3م^2) أي سجل تناقص بواقع (1252547.7م^2) بنسبة تغير (92.21-%) ملحق (9)و(10).

٢-**الفئة الثانية** : فئة المناطق منخفض الغطاء النباتي , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) بواقع (489164م^2) وسجل خلال خريف (2020) (386133م^2) أي تناقصت بمعدل (103031م^2) وبنسبة تغير(21.06-%).

خريطة(17)

المقاطعات الزراعية في منطقة الدراسة في قضاء المشخاب وناحيتي الحيرة والقادسية لسنة 2020



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI وباستعمال برنامج ArcGis 10.8

٣-**الفئة الثالثة** : فئة المناطق المتوسط الغطاء النباتي , التي تزايدت معدلها خلال خريف (2020) بواقع (956597.5م^2) في حين بلغت خلال خريف (2000)(130074.2م^2) أي ازدادت بواقع (826523.3م^2) وبنسبة تغير بلغت (635.42%).

٤-**الفئة الرابعة** : فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي, والذي سجل اعلى تزايد لها خلال خريف (2020) وبواقع (531417.2م^2) في حين سجل خلال خريف (2000)(44073.74م^2), اذ تزايدت تلك المساحات بمقدار (487343.46م^2) وبنسبه تغير (1105.74%).

٥-**الفئة الخامسة** : فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي جداً , والتي تباين مساحاته بين مقاطعة الى أخرى , اذ سجل خريف (2000) اعلى مجموع بواقع (16346.8م^2) في حين سجل خلال خريف (2020)(15139.28م^2) أي تناقصت بواقع (40476.87م^2). بنسبة تغير (7.38-%).

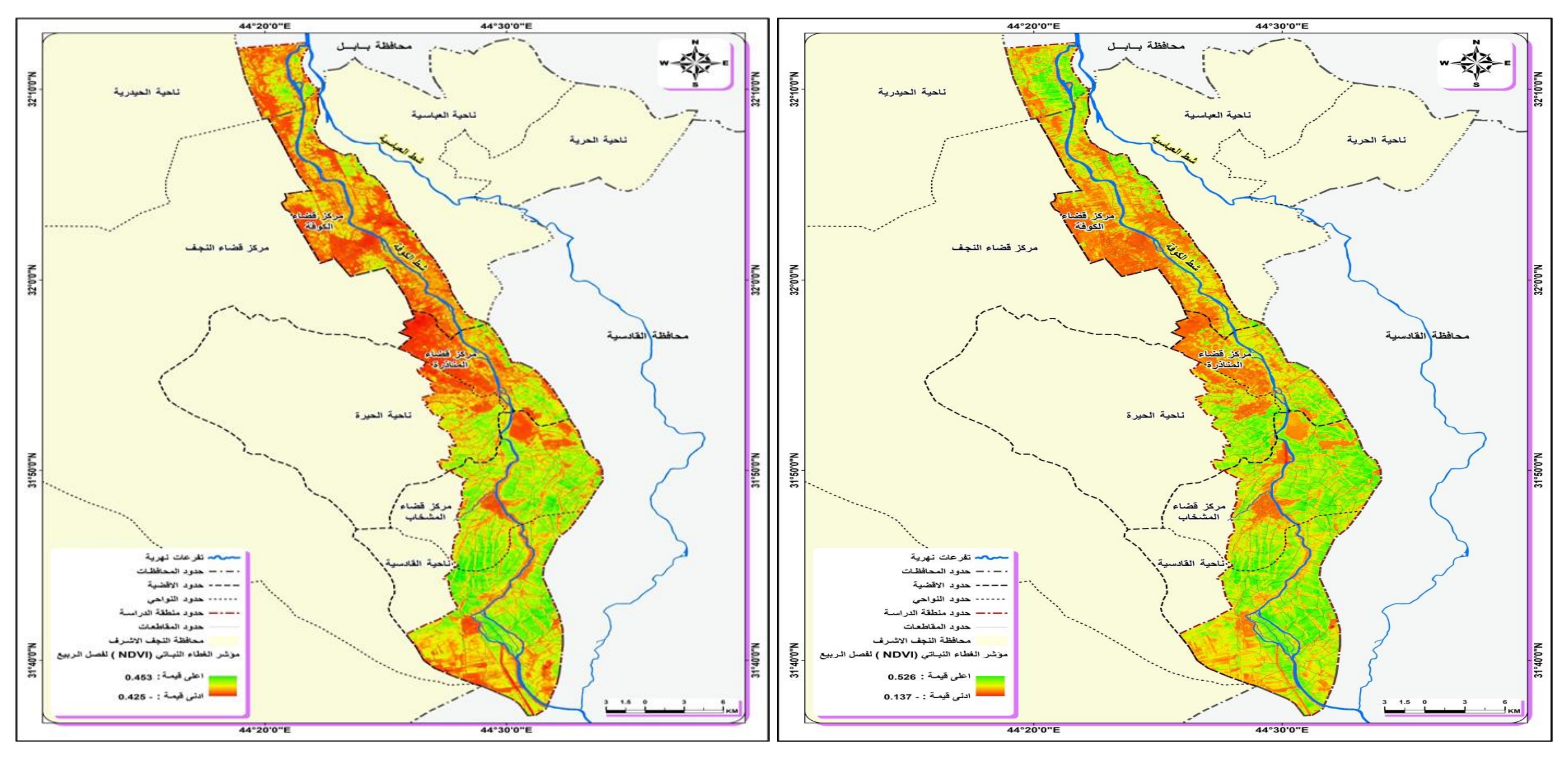
ثانياً: كشف التغير بإيجاد الفروق المساحية للتغطية النباتية للموسمين الزراعيين (ربيع) (2000-2020).

تشير نتائج قيم مؤشر التغطية النباتية للموسم الربيعي الى تباين كثافة الغطاء النباتي الزراعي بين سنتي المقارنة (2000,2020) , وللكشف عن التغير في مساحات الغطاء النباتي قسمنا قيم هذا المؤشر الى خمس فئات هي الاتي : **الخريطة** (18) و (19).

١- **الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي الزراعي , اذ يتضح من **الجدول (33)** ان مساحة هذه الفئة في الموسم (2000) في مركز قضاء الكوفة (1127134م^2), في حين تناقصت مساحة هذه الفئه لتصل الى (1021888م^2) خلال ربيع (2020) كما تزايدت خلال ربيع (2000) بواقع (1684338م^2) لتتناقص خلال الموسم الربيعي (2020) الى (1204715م^2) وكذلك ازدادت تلك المساحات خلال ربيع (2000) عند كل من ناحية الحيرة ومركز قضاء المشخاب وناحية القادسية, ليبلغ اعلى معدل لها عند ناحية القادسية في ربيع(2000) بواقع(306093.7م^2) ليتناقص خلال ربيع (2020) بواقع (141296.3م^2) أي بتغير مطلق بلغ (164797.7م^2) ويرجع السبب في هذا التناقص بمساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي

خريطة (18) مؤشر التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيع 2000)

خريطة (19) مؤشر التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيع 2020)



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI وباستعمال برنامج ArcGis 10.8.

جدول (33)مساحة التغطية النباتية(م^2) في محافظة النجف الاشرف ضمن المناطق المحددة للدراسة لموسم الربيع (2000-2020)

الوحدات الإدارية	للموسم الزراعي ربيعي 2000						للموسم الزراعي ربيعي 2020					
	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموعة مساحة الغطاء النباتي	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموعة مساحة الغطاء النباتي
مركز قضاء الكوفة	1127134	1012821	314589.2	23180.04		1336351	1021888	758429.6	488621.5	198711.9	27419.72	1441658
مركز قضاء المناذرة	1684338	1011283	610582.8	186661		1755195	1204715	890713.1	801948.2	510791.9	39957.43	2234848
ناحية الحيرة	375565	603969.7	614677.9	101376.4	2938.919	1293501	348389.3	291810.1	469192.2	525384.3	51098.4	3298448
مركز قضاء المشخاب	241118.7	440983.3	806065.5	305954.9	31970.51	1504322	217463.1	353598.8	455919.5	679352.8	83248.8	1503926
ناحية القادسية	306093.7	677985.1	702211.4	342032.3	3571.535	1697613	141296.3	514690.7	621581	639685.4	81215.27	1842406
المجموع	3734249	3747042	3048127	959204.6	38480.96	7586982	2933752	2809242	2837262	2553926	282939.6	10321286

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

الزراعي الى تزايد كثافة الغطاء النباتي الطبيعي المتمثل بحشائش واعشاب واشواك ونباتات حولية تنمو في أراضي منطقة الدراسة بسبب ترك المزارعين لأراضيهم دون استثمار زراعي.

٢- **الفئة ثانية:** فئة الغطاء النباتي الزراعي قليل الكثافة اذ بلغت مساحة هذه الفئة عند مركز قضاء الكوفة في ربيع (2000) بـ(1012821م^2), في حين ازدادت مساحة هذه الفئة الى (758429.6م^2) عند ربيع (2020) أي ان هنالك زيادة في مساحة الغطاء النباتي الزراعي اكدتها نسبة التغير الموجبة (25.11%) وتناقصت تلك المساحات عند كل من قضاء المناذرة وناحية القادسية ومركز قضاء المشخاب وناحية الحيرة اذ بلغ اعلى معدل لها عند ناحية القادسية لموسم ربيع 2000 (677985.1م^2) أي تتناقص بواقع (626515.4م^2) ويرجع السبب في هذا التناقص الى نفس الأسباب التي ذكرت سابقا.

٣- **الفئة الثالثة:** فئة الغطاء النباتي الزراعي متوسط الكثافة ,اذ ان مساحة الغطاء النباتي الزراعي في هذه الفئة متباينة في منطقة الدراسة اذ هنالك زيادة في مساحة هذا الغطاء بين الموسمين لكل من مركز قضاء الكوفة اذ ازداد بواقع (174032.3م^2) وعند قضاء المناذرة ازدادت بواقع (191365.4م^2)وقد كانت هذا الزيادة خلال ربيع (2020), في حين تناقصت عند كل من ناحية الحيرة بواقع (145485.7م^2) وعند ناحية القادسية (80630.4م^2) و عند مركز قضاء المشخاب (350146م^2).

٤- **الفئة الرابعة** : فئة الغطاء النباتي الزراعي العالي الكثافة , اذ ان مركز قضاء الكوفة تزايد فيه الغطاء النباتي للموسم الزراعي (2000)عن الموسم (2020) بتغير مطلق بلغ (175531.86م^2) وبنسبة تغير (757.25%), في حين تزايدت معدلات تلك المساحة خلال ربيع (2020) عن ربيع (2000) لكل من مركز قضاء المناذرة و ناحية الحيرة و مركز قضاء المشخاب وناحية القادسية كما يظهر من معطيات جدول (32)

٥- **الفئة الخامسة** :فئة الغطاء النباتي الكثيف جداً والتي لم يسجل مؤشر أي مساحة لها خلال ربيع (2000) عند كل من مركز قضاء الكوفة ومركز قضاء المناذرة , ليسجلا عند ربيع (2020) (27419.72م^2) لقضاء الكوفة و(39957.43م^2)عند قضاء المناذرة , اذ تزايدت تلك المساحات خلال خريف 2020 لجميع الوحدات الإدارية , ويمكن تعليل ذلك بالأسباب السابقة للذكر, خريطة (20)و(21)

ولغرض كشف الفروق المساحة للتغطية النباتية خلال الموسم الربيعي على مستوى مقاطعات الدراسة وكما يأتي:

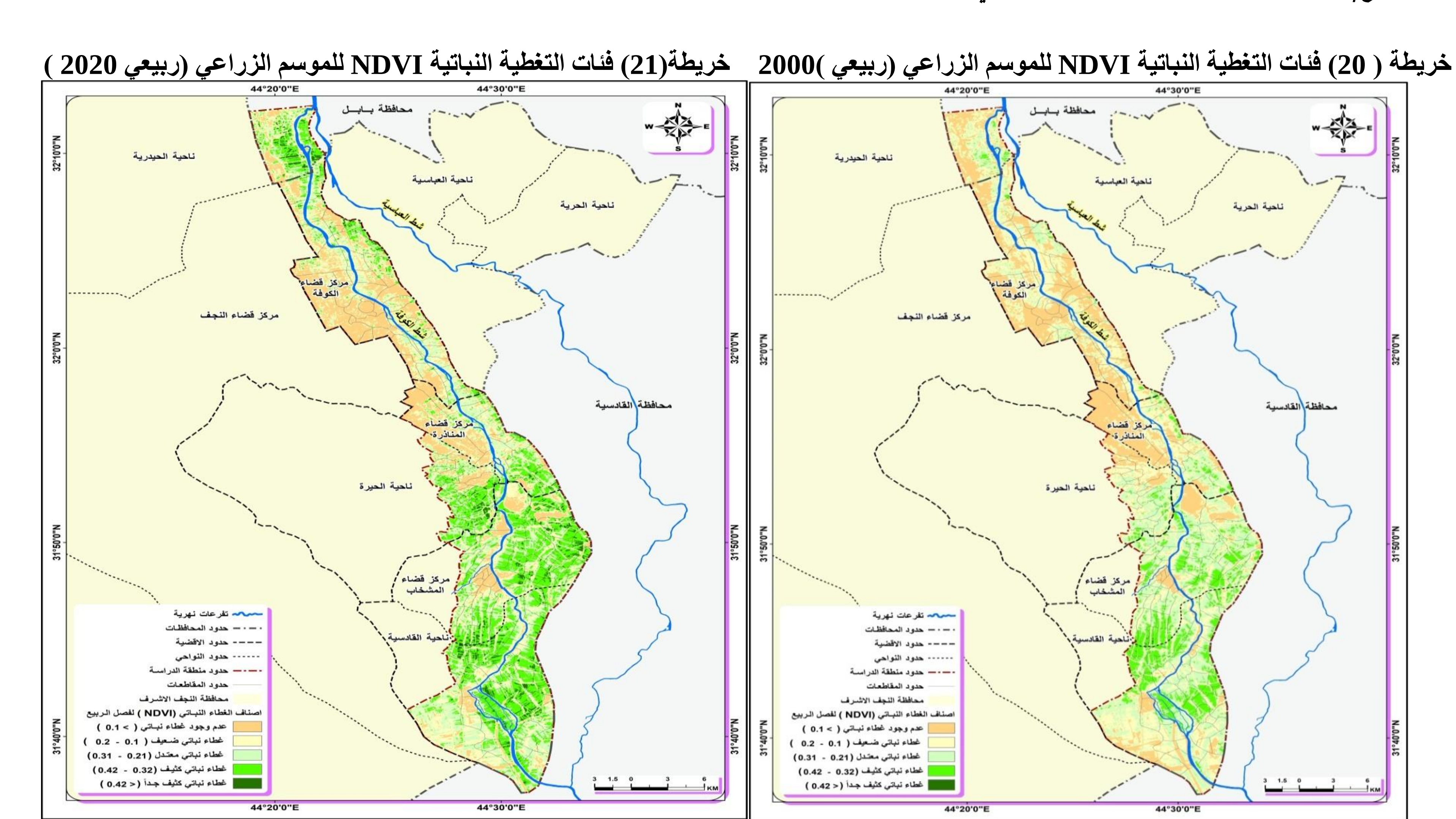
أ- الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية خلال الموسم الربيعي في مقاطعات مركز قضاء الكوفة:-

١- **الفئة الأولى** :فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي الزراعي , والتي بلغ مجموع مساحاتها في ربيع (2000) (1127134م^2), في حين بلغ عند ربيع (2020) (1021888م^2) أي ان جميع مقاطعات تزايدت بها المساحات الخالية من الغطاء النباتي الزراعي , ملحق (11)و(12).

٢- **الفئة الثانية** : فئة الغطاء النباتي الزراعي منخفض الكثافة , اذ يتضح من الخريطتين (18) و (19) وجود تبايناً مكانياً في مساحة الغطاء النباتي الزراعي لهذه الفئة ,كما نلحظ تناقص مساحات خلال ربيع 2020 بواقع (758429.6م^2) في حين كانت تبلغ (1012821م^2) خلال ربيع (2000).

٣- **الفئة الثالثة** : فئة الغطاء النباتي الزراعي المتوسط الكثافة ,اذ ان هنالك تبايناً مكانياً لمساحات النبات الطبيعي متوسط الكثافة خلال مقاطعات قضاء الكوفة , اذ سجل اعلى مجموع لها خلال خريف (2020) (488621.5م^2) في حين بلغت خلال خريف (2000)(314589.2م^2) اي تزايدت تلك المساحات بمقدار (174032.3م^2).

خريطة (20) فئات التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيعي)2000 خريطة(21) فئات التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيعي 2020)



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI وباستعمال برنامج ArcGis 10.8.

٤- **الفئة الرابعة** : فئة الغطاء النباتي العالي الكثافة , والتي ارتفعت خلال خريف (2020)بواقع (198711.9م^2) وتناقص خلال خريف (2020) (23180.04م^2) أي تزايدت بواقع (175531.86م^2) وبنسبة تغير (757.3%).

٥- **الفئة الخامسة** : فئة الغطاء العالي جدا , والذي ازداد خلال المساحات الزراعية في ربيع (2020) بواقع (27419.72م^2) , ويرجع سبب هذه الزيادة الى اهمال المزارعين وبشكل كبير للمساحات الزراعية وعدم استثمارها مما أتاح الفرصة للنبات الطبيعي من الظهور والانتشار .

ب-**الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية خلال الموسم الربيعي في مقاطعات مركز قضاء المناذرة :-**

١- **الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي , اذ ان مركز قضاء المناذرة يحتوي على (14) مقاطعة تتباين في مساحاتها , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) (1684338م^2) في حين تناقصت خلال خريف (2020)(1204715م^2) أي سجل تناقص بواقع (479623م^2) أي بنسبة تغير بلغت (39.81%) اذ يعتبر هذا التناقص ايجابياً, ملحق (13)و(14).

٢- **الفئة الثانية** : فئة المناطق المنخفض الغطاء النباتي , سجل اعلا معدل لها خلال خريف (2000) بواقع (1011283م^2) وسجل خلال خريف (2020) (890713.1م^2) أي تناقصت بمعدل (120569.9م^2) وبنسبة تغير (13.53%) .

٣- **الفئة الثالثة** : فئة المناطق متوسط الغطاء النباتي والتي تزايدت فيها معدل المساحات الزراعية خلال (2020) بواقع (801948.2م^2) بينما بلغ خلال خريف (2000)(610582.8م^2) أي ازدادت بواقع (191365.4م^2) وبنسبة تغير بلغت (31.34%).

٤- **الفئة الرابعة** :فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي, والتي فيها اعلى تزايد لها خلال خريف (2020)(510791.9م^2)في حين سجل خلال خريف (2000) وبواقع (186661م^2), اذ تزايدت تلك المساحات بمقدار (324130.9م^2) وبنسبه تغير بلغت (173.64%).

٥- **الفئة الخامسة** : فئة المناطق ذات الغطاء العالي جداً , والتي تباين مساحاته بين مقاطعة الى أخرى , اذ لم يسجل خريف (2000) اي مؤشر لوجود تلك المساحات في حين يلحظ ان خريف (2020) وجود غطاء عالي جداً بلغ مجموعه (39957.34م^2) وهذا التغير يعتبر إيجابي في زيادة مساحات الغطاء عالي الكثافة وسبب هذه الزيادة هو انتشار زراعة الخضر واشجار النخيل في تلك المقاطعة.

ت-الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية في ناحية الحيرة:-

١-**الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي اذ تحتوي ناحية الحيرة على (19) مقاطعة تتباين في مساحاتها , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) (375565م^2) في حين تناقصت خلال خريف (2020)(348389.3 م^2) أي سجل تناقص بواقع (27175.7م^2) أي بنسبة تغير (7.80%) , ملحق (15)و(16).

٢-**الفئة الثانية** : فئة المناطق منخفض الغطاء , سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) بواقع (603969.7م^2) وسجل خلال خريف (2020) (29181.1م^2) أي تناقصت بمعدل (574788.6م^2) وبنسبة تغير (1969.72%) .

٣-**الفئة الثالثة** : فئة المناطق المتوسط الغطاء النباتي , والتي تزايد خلالها مساحة الأراضي الزراعية في خريف (2000) بواقع (614677.9م^2), في حين بلغ خلال خريف (2020)(4691920.2م^2) أي تناقصت بواقع (145485.7م^2) وبنسبة تغير (23.66-%).

٤-**الفئة الرابعة** : فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي, والتي سجل خلالها تزايد في مساحاتها الزراعية في خريف (2020) وبواقع (525384.3م^2), في حين سجل خلال خريف (2000)(101376.4م^2), اذ تزايدت تلك المساحات بمقدار (424007.9م^2) وبنسبه تغير بلغت (418.25%).

٥-**الفئة الخامسة** : فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي جداً , والتي تباين مساحاتها بين مقاطعة الى أخرى , اذ لم يسجل خريف (2000) اي مؤشر لوجود مساحات ذات غطاء عالي جداً , في حين يلحظ عدم وجود غطاء نباتي عالي جداً في خريف (2020) عند بساتين واراضي المجايل والرملة والشورلية من جحات وبواقع (2938.919م^2).

ث-**الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية في مركز قضاء المشخاب :-**

١-**الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي ,اذ ان مركز قضاء المشخاب تحتوي على (50) مقاطعة تتباين في مساحاتها , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) (241118.7م^2) في حين تناقصت خلال خريف (2020)(217463.1م^2) بتناقص بارز بنحو (87384,5-م^2) أي بنسبة تغير (36.24-%), ملحق (17)و (18)

٢-**الفئة الثانية** : فئة المناطق المنخفضة الغطاء النباتي , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) بواقع (440983.3م^2) وسجل خلال خريف (2020) (353598.8م^2) أي تناقصت بمعدل (87384.5م^2) وبنسبة تغير (19.81-%) .

٣-**الفئة الثالثة** : فئة المناطق متوسط الغطاء , الذي تزايد معدلها خلال خريف (2000) بواقع (806065.5م^2) في حين بلغ خلال خريف (2020)(455919.5م^2) أي تناقصت بواقع (350146م^2) وبنسبة تغير بلغت (43.43-%).

٤-**الفئة الرابعة** : فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي, والذي سجل اعلى تزايد لها خلال خريف (2020) وبواقع (679352.8م^2) في حين سجل خلال خريف (2000)(305954.9 م^2), اذ تزايدت تلك المساحات بمقدار (373397.9م^2) وبنسبه تغير بلغت (122.04%).

٥-**الفئة الخامسة** : فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي جداً , والتي تباين مساحاته بين مقاطعة الى أخرى , اذ سجل خريف (2020) اعلى مجموع بواقع (832480.8م^2) في حين سجل خلال خريف (2000)(31970.51م^2) أي ازدادت بواقع (800510.29م^2).

ج- **الفروق المساحية للتغطية النباتية الزراعية في ناحية القادسية :-**

١-**الفئة الأولى** : فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي , ان مركز قضاء المشخاب تحتوي على (55) مقاطعة تتباين في مساحاتها , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) (306093.7م^2), في حين تناقصت خلال خريف (2020)(141296.3م^2) أي تناقص بلغ (164797.4م^2) أي بنسبة تغير (53.83%), ملحق(19)و(20).

٢-**الفئة الثانية** : فئة المناطق المنخفض الغطاء النباتي , اذ سجل اعلى معدل لها خلال خريف (2000) بواقع (677985.1م^2) وسجل خلال خريف (2020) (514690.7م^2) أي تناقصت بمعدل (163294.4م^2) وبنسبة تغير (24.08-%) .

٣-**الفئة الثالثة** : فئة المناطق المتوسط الغطاء النباتي , والتي تزيد فيها معدل مساحات الأراضي الزراعية في خريف (2000) بمعدل (702211.4م^2)في حين بلغ خلال خريف (2020)(621581م^2) بتناقص بلغ (80630.4م^2) وبنسبة تغير بلغت (11.48-%).

٤-**الفئة الرابعة** : فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي, والذي سجل اعلى تزايد لها خلال خريف (2020) وبواقع (639685.4م^2), في حين سجل خلال خريف (2000)(342032.3 م^2), اذ تزايدت تلك المساحات بمقدار (297653.1م٢) وبنسبه تغير بلغت (87.02%).

٥-**الفئة الخامسة** : فئة المناطق ذات الغطاء النباتي العالي جداً , والتي تباينت مساحاته بين مقاطعة الى أخرى , اذ سجل خريف (2020) اعلى مجموع بواقع (81215.27م^2) في حين سجل خلال خريف (2000)(3571.535م^2) أي تزايدت بواقع (77643.735م^2). بنسبة تغير (2173.95%).

وفقاً لما تقدم والتي اظهرنا خلاله تباين مساحة الاراضي الزراعية على جانبي مجرى شط الكوفة نتيجة لتزايد الحمولة النهرية اثر تناقص وتزايد معدلات التصريف الكمية واختلاف مناسيب المياه فقد صنفت المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة على وفق نوع العملية التي أدت الى نشأتها والتي لها التأثير الكبير في تناقص معدلات التصريف ووصولها الى الأراضي الزراعية ويمكن توضيح ذلك بالاتي :-

اولاً: الاشكال الأرضية ذات الأصل الحتي :

أ- الالتواءات والمنعطفات النهرية .

تطلق صفة الأنهار الملتوية على الأنهار التي تجري فوق سهول فيضيه عريضة ولها مجار متعرجة وقد اخذت هذه الاسم من نهر مياندر في تركيا,[١] و تتجه المنعطفات بشكل دائم الى التحرك والانتقال الى الجزاء السفلى من النهر, [٢] اذ تتكون الالتواءات النهرية عند وصول النهر الى خط النهاية (مستوى القاعدة), كما يبلغ النهر مرحلة الكهولة تبدأ عندها سرعة التيار بالتناقص الى درجة كبيرة فيتحول نشاطه من النحت السفلي الى التأكل الجانبي الذي يؤثر على الرواسب المفككة الجانبية (ضفاف النهر) خلال تناقص سرعة التيار, اذ ان اقل العوائق واضعفها تؤثر على اتجاهه وينتج من ذلك تعرجات في مجرى النهر .و يعد السبب الرئيس لبداية نشوء التعرج في مجرى النهر هو اختلاف سرعة التيار خلال قطاعه , اذ تقل سرعة التيار بالاقتراب من مجرى النهر نتيجة الاحتكاك به مما يؤدي الى تحرك الماء بشكل عشوائي مع الاتجاه العام, فضلاً عن نوعية المواد المكونة لقاع المجرى النهري وطبيعتها في توظيف هذه

---

[١]- عبد الاله رزوقي كربل , علم الاشكال الأرضية ,الجيومورفولوجيا , كلية الاداب , جامعة البصرة , 1986, ص 162.

2-s.w.woold ridge, R.S.morgan ,An Oattine of Geomorphology the pgysical Basis of Geomorphology , William Clowes and Sons Limited , London ,1959 ,p.156.

الحركة العشوائية لجعل المجرى يميل الى التعرج بفعل قوة الطرد المركزية التي تنشئ من التعرج والتي تعمل على زيادة سرعة الماء, اذ تعمل قوة الطرد المركزية على دفع الماء الى الجانب المقعر من الانثناء بحركة دوامية افقية مع اتجاه الجريان ليتباين معها منسوب المياه ,[١] كما ان عملية اصطدام الماء بالجانب المقعر يعمل على عكس اتجاهه الى الجانب المقابل حاملا معه الذرات المفتتة لترسيبها وباستمرار هذه العملية تزداد نسبة التعرج[٢].

تختلف اشكال واحجام الالتواءات والمنعطفات النهرية وفقاً لعدد من العوامل منها درجة انحدار المجرى وحجم التصريف المائي، فضلاً عن دور العامل البشري في تحديد الالتواءات واحجامها, و توجد أسباب أخرى تؤدي بالنهر الى الانثناء او الانعطاف ومنها ظهور عدد من الحواجز في مسار النهر المتمثلة بالتجمعات النباتية او التكتلات الطينية، اذ تعمل على مقاومة التعرية فيحدث اضطراب في التوازن القائم في النهر بسبب الانحدار من جهة والخصائص النهرية كالحمولة والصرف المائي من جهة أخرى فيقوم النهر بالانثناء والتعرج كاستجابة لهذه الاضطراب وإعادة التوازن[٣].

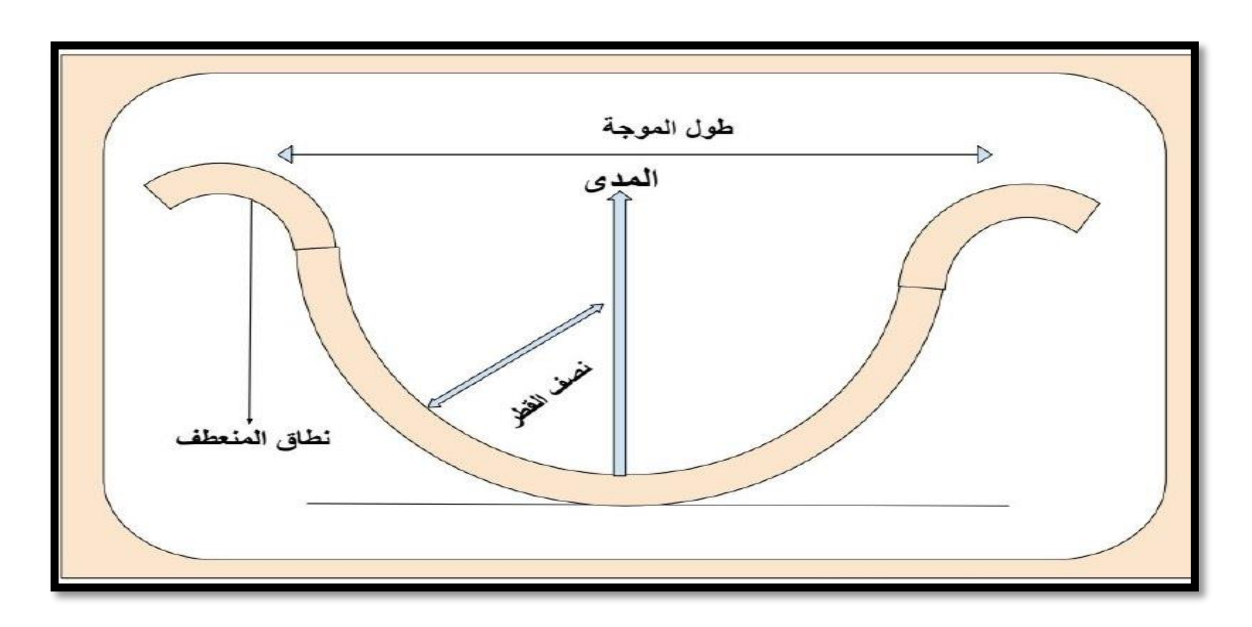
تتطلب دراسة ظاهرة الالتواءات والمنعطفات النهرية في شط الكوفة ضمن منطقة الدراسة الى معرفة العلاقة بين عرض القناة وطول موجة الانعطاف ومدى اتساع المنعطف, اذ توجد علاقة طردية بين سعة القناة وكمية التصريف والانحدار , اذ تزداد سعة القناه وطول موجة الانعطاف واتساع المنعطف مع زيادة كمية التصريف وقلة الانحدار في حين تتناسب هذه العناصر عكسياً مع درجة الانحدار, شكل (28) .

1--carla w . Montgomery, fundamentals of Geology , the third Edition , Northern Illinois vnirersity, U.S.A. 1997 ,P246.

2- علي حمزة الجوذري ,اثر العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الأرضي لناحية الشنافية , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة بابل , 2014 , ص 122 .

3 - محمد سلمان الجبوري , منعطفات نهر دجلة بين الصويرة والعزيزية دراسة في الجغرافية الطبيعية , أطروحة دكتوراه , كلية الاداب , جامعة بغداد , 1985, ص 15 .

شكل(28) ابعاد المنعطفات



المصدر: بالاعتماد على " خلف حسين الدليمي , الجيمورفولوجيا ,ط1 , عمان ,2001 , ص 175.

- استعمال برنامج"Google Drive.

تختلف الأنهار في نسب تعرجها التي تتراوح بين (1–4 كم) فإذا بلغت النسبة (1 كم) يعد المجرى مستقيماً "Straight" اما اذا تراوحت النسبة بين (1–1.5 كم) فيعد المجرى منثنياً "Bended" اما اذا زادت عن (1.5كم) فان المجرى يعد منعطفاً "Meandering" كما في المعادلة الاتية[١].

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{الطول الحقيقي}}{\text{الطول المثالي}}$$

وطبقاً للمعادلة أعلاه يعد شط الكوفة ملتوي اذ بلغت نسبة التعرج (1.19) بعد قياس طول مجرى النهر والبالغ (79.86 كم) وتقسيمة على اقصر مسافة افقية بين النقطتين اللتان حددتا الطول بنحو(66.98 كم),[٢]

[١]-زينب صالح جابر الزيادي , مصدر سابق , ص 138.
[٢]- تم استخراج أطوال النهر باستعمال برنامج Arc G.I.S 10.8

يظهر في مجرى شط الكوفة (27) التواء و(5) منعطفات, جدول (33). اذ تتباين في خصائصها المورفومترية سيما وان تسمية الالتواءات والمنعطفات قد تمت بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية والتسميات المحلية المأخوذة عنها ومن خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة. وتتمثل الخصائص بالاتي :

١-اختلاف نسبة التعرج :

نلاحظ من الجدول (33) ان اعلى نسبة تعرج عند التواء أبو غريب (1.33) وادنى نسبة تعرج سجلت عند التواء الرميلة (0.95), كما وحدد نسبة تعرج (1.11) لثلاثة التواءات وهي (التواء أبو عربة , التواء هلالية والتواء شعلان), في حين كان هنالك التواءين حدد نسبة التعرج (1.07)هما (التواء ال عابر و التواء سيد عطية) , كما حدد التواءين بنسبة تعرج (1.27) وهما (التواء النفاخ و التواء اول), في حين كان هنالك اربع التواءات بنسبة تعرج (1.13) وهي (التواء ام الغربية , التواء الحافظ , التواء سيد نور و التواء الشبل) , كما وسجل التواء (ام نعجة) نسبة تعرج (1.30), فضلاً عن التواء الزرقاء بنسبة تعرج (1.03), في حين سجل التواء علوه الفحل بنسبة تعرج (1.22) و التواء البو ماضي بنسبة تعرج (1.14), في حين سجل التواء حاج حمزه وحاج جسوم نسبة تعرج (1.09,1.16), وسجل التواء الكردية نسبة تعرج (1.12), في حين حدد التواء تل عيشة نسبة تعرج (1.20) والتواء غرامية (1.06), في حين سجل التو الميسرة و الثاني نسبة تعرج متقاربة (1.01,1.04), وسجل التواء الجزار نسبة تعرج بلغت (1.18), في حين سجل التواء الغزلان نسبة تعرج (1.15) و التواء الثالث نسبة تعرج بلغت (1.21).

جدول (34)الخصائص المورفومترية للالتواءات والمنعطفات في مجرى شط الكوفة لسنة 2020

ت	الاسم	النوع	طول المجرى في المنعطف (كم)	طول موجة الانعطاف (كم)	نسبة التعرج	المدى	اتجاه تقعر المنحني
1	التواء ابو غريب	التواءات	0.68	0.51	1.33	0.24	شمال-غرب
2	التواء ابو عربة	التواءات	2.08	1.88	1.11	0.41	شمال-غرب
3	التواء ام نعجة	التواءات	1.93	1.49	1.30	0.44	شرق
4	التواء ال عابر	التواءات	2.38	2.22	1.07	0.41	شرق
5	التواء الزرقاء	التواءات	2.43	2.37	1.03	0.38	جنوب-غرب
6	التواء النفاخ	التواءات	1.76	1.39	1.27	0.58	شمال-شرق
7	التواء علوة الفحل	التواءات	2.22	1.82	1.22	0.63	جنوب-غرب
8	التواء الرملية	التواءات	1.87	1.98	0.95	0.29	غرب
9	التواء البو ماضي	التواءات	4.37	3.82	1.14	1.10	شمال-شرق
10	التواء حاج حمزة	التواءات	2.46	2.13	1.16	0.67	شمال-شرق
11	التواء حاج جسوم	التواءات	3.65	3.35	1.09	0.59	جنوب-غرب
12	التواء سيد عطية	التواءات	3.70	3.44	1.07	0.63	شمال-شرق
13	التواء الكردية	التواءات	4.88	4.35	1.12	0.94	غرب
14	التواء تل عيشة	التواءات	5.53	4.61	1.20	1.43	غرب
15	التواء غرامية	التواءات	1.89	1.77	1.06	0.28	جنوب-شرق
16	التواء هلالية	التواءات	2.97	2.68	1.11	0.65	جنوب-شرق
17	التواء الميسرة	التواءات	2.30	2.22	1.04	0.28	شمال-شرق
18	التواء ام الغربية	التواءات	2.27	2.01	1.13	0.51	جنوب-غرب
19	التواء الحافظ	التواءات	1.36	1.20	1.13	0.32	شمال-شرق
20	التواء شعلان	التواءات	1.27	1.15	1.11	0.23	جنوب-غرب
21	التواء سيد نور	التواءات	4.00	3.54	1.13	0.70	شمال-غرب
22	التواء الجزار	التواءات	1.03	0.87	1.18	0.28	جنوب-غرب
23	التواء الغزلان	التواءات	2.24	1.95	1.15	0.39	شمال-شرق
24	التواء الشبل	التواءات	1.92	1.70	1.13	0.45	جنوب-غرب
25	التواء اول	التواءات	2.31	1.82	1.27	0.68	شرق
26	التواء ثاني	التواءات	1.68	1.67	1.01	0.12	شمال-شرق
27	التواء ثالث	التواءات	2.97	2.46	1.21	0.84	جنوب-غرب
28	منعطف الجرف	منعطفات	0.81	0.63	1.29	0.28	جنوب-شرق
29	منعطف ابو عجيل	منعطفات	1.87	1.61	1.17	0.08	جنوب-غرب
30	منعطف شعير	منعطفات	3.92	3.26	1.20	1.03	شرق
31	منعطف الطبلة	منعطفات	1.52	1.42	1.07	0.27	جنوب-شرق
32	منعطف القادسية	منعطفات	1.88	1.23	1.53	0.81	جنوب-شرق

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لسنة 2020 ومخرجات برنامج Arc gis 10.8 .

كما توجد في منطقة الدراسة (5) منعطفات تختلف نسب تعرجها , اذ ان اعلى نسبة تعرج سجلت في منعطف القادسية بنحو (1.53), وادنى نسبة تعرج سجلت عند منعطف الطبلة بلغ (1.07), في حين سجل منعطف الجرف نسبة تعرج (1.29) و منعطف شعيرة (1.20), اما منعطف أبو عجيل فسجل نسبة تعرج بلغت (1.17).

٢-طول المجرى في المنعطفات والالتواءات :

تتباين طول المجرى في الالتواءات والمنعطفات بين اعلى طول عند التواء تل عيشة (5.53 كم), و ادنى طول عند التواء أبو غريب (0.68 كم) , اما اعلى طول عند منعطف شعير (3.92) وادنى طول عند منعطف الجرف بواقع (0.81).

٣-طول موجة الانعطاف :

تختلف اطوال موجات الانعطاف بين التواء واخر وبين منعطف واخر اذ بلغ اعلى طول لها عند التواء تل عيشة بواقع (4.61 كم) وادنى عند التواء أبو غريب اذ بلغ (0.51 كم) . في حين سجل منعطف شعير اعلى موجة انعطاف بواقع (3.26) وادنى عند منعطف الجرف اذ بلغ (0.63).

٤- اتجاهات التواءات والمنعطفات :

تبين من الجدول (33) ان هنالك تباينات واضحة في اتجاهات الالتواءات والمنعطفات الموجودة في مجرى شط الكوفة تمثلت بالاتي:

أ- **ثمان التواءات ومنعطف واحد** كان اتجاهاتهم "جنوب – غرب " وهما(التواء الزرقاء , التواء علوه الفحل , التواء حاج جسوم , التواء ام الغربية , التواء شعلان , التواء الجزار , التواء الشبل , التواء الثالث و منعطف أبو عجيل).

ب-**ثمان التواءات** اتجاهاتهم نحو "شمال – شرق" وهما (التواء النفاخ, التواء البو ماضي , التواء حاج حمزة , التواء سيد عطية, التواء الميسرة , التواء الحافظ , التواء الغزلان و التواء الثاني).

ت- **ثلاث التواءات** اتجاهاتهم نحو "شمال – غرب" وهما(التواء أبو غريب , التواء أبو عربة والتواء سيد نور)

ث- **ثلاث التواءات** اتجاهاتهم نحو "شرق" وهما (التواء ام نعجة , التواء ال عابر و التواء اول)

ج- **ثلاث التواءات** كان اتجاهاهم نحو "غرب" وهما(التواء الرميلة, التواء الكردية والتواء تل عيشة)

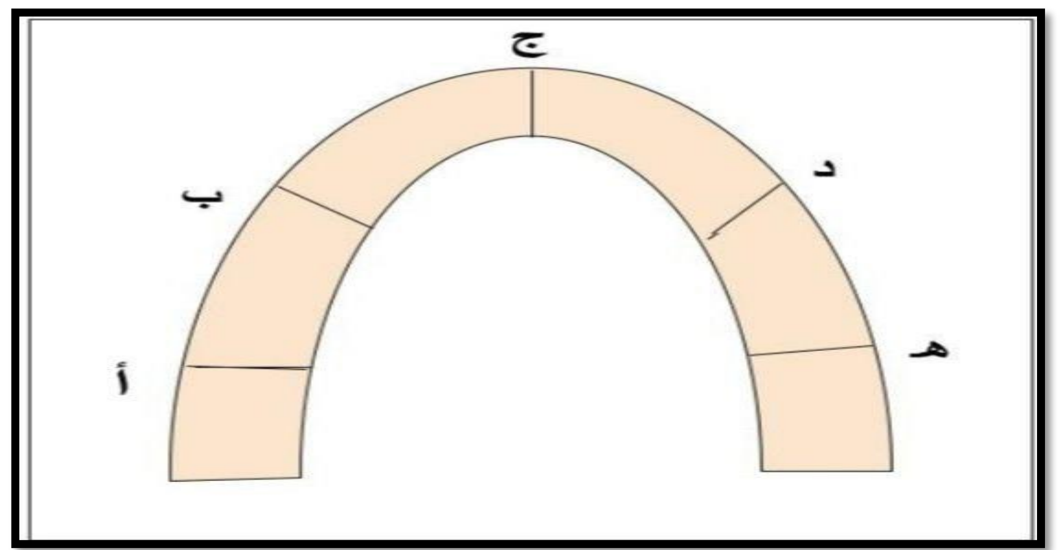
ح- **ثلاث منعطفات والتواءين** كان اتجاهاتهم نحو "جنوب – شرق" وهما(منعطف القادسية , منعطف الطبلة, منعطف الجرف, والتواء غرامية والتواء هلالية).

٥- اختلاف معدل عرض المجرى :

اتضح من الجدول (35) ان هنالك تبايناً في اتساع المجرى للالتواءات والمنعطفات على امتداد المجرى المائي في منطقة الدراسة نتيجة للاختلاف التركيبي لمواد الضفاف مما ادى الى تأكل الضفاف بشكل متفاوت سيما الجوانب المقعرة كون التيار المائي سريع فيها , كما تم قياس الالتواءات والمنعطفات بعد تقسيم كل منعطف والتواء الى خمسة أجزاء كما في الشكل الاتي :



شكل (29) مواقع قياس عرض المجرى النهري



المصدر: بالاعتماد على وسن محمد علي المكوطر, الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسين الكوفة والعباسية بين الكفل وأبو صخير , الشامية, مصدر سابق , ص43.
-باستعمال برنامج "Google Drive "

تبين من تحليل معدلات العرض لكل التواء ومنعطف ان اقصى معدل عرض (208.13م) كان عند التواء ام نعجة واقل معدل عرض (72.04م) عند التواء الجزار , في حين سجل منعطف أبو عجيل اعلى معدل عرض بلغ (198.53م) واقل معدل عرض سجل في منعطف القادسية (198.53م) . اما المقطع (د) فقد اوضح البحث العلمي ان اقصى نقطة عرض بلغ فيه (331.42م) عند الالتواء ام نعجة وهذا يعود الى تزايد عرض هذه المقطع لسرعة التيار المائي عند بداية التعرج ليكون الحت المائي فيها شديد مما عمل ويعمل على زيادة عرض الالتواء والذي يساعد على بناء الالسن النهرية باتجاه جريانه جنوباً , اما اقل نقطة عرض فقد سجلت عند مقطع (أ) بنحو (46.38م) عند التواء الغزلان , في حين سجلت اقصى نقطة عرض في المقطع (هـ) عند منعطف أبو عجيل (217.67م) , واقل نقطة في المقطع (د) اذ بلغ (64.92م) عند منعطف القادسية, ينظر للصورة (1).

جدول (35)ابعاد الالتواءات للنماذج المختارة لمجرى شط الكوفة

ت	اسم المنعطف او الثنية	عرض المجرى في المقاطع بالمتر					معدل العرض (متر)	معدل العرض (كم)	نسبة طول موجة الانعطاف الى معدل العرض
		أ	ب	ج	د	ه			
1	التواء ابو غريب	175.35	210.19	184.91	167.71	200.36	187.71	0.188	2.70
2	التواء ابو عربة	174.75	162.55	213.15	149.28	183.72	176.69	0.177	10.62
3	التواء ام نعجة	183.72	194.82	221.83	331.42	108.87	208.13	0.208	7.14
4	التواء ال عابر	217.53	171.77	210.53	167.57	229.11	199.30	0.199	11.13
5	التواء الزرقاء	226.90	168.73	236.63	161.34	220.70	202.86	0.203	11.67
6	التواء النفاخ	290.93	126.91	243.82	123.71	182.72	193.62	0.194	7.18
7	التواء علوه الفحل	257.85	123.71	258.40	131.83	182.13	190.78	0.191	9.53
8	التواء الرملية	203.59	148.94	157.28	132.18	172.81	162.96	0.163	12.17
9	التواء البو ماضي	160.25	134.01	136.04	178.73	269.10	175.63	0.176	21.78
10	التواء حاج حمزة	149.99	129.25	106.05	159.01	255.65	159.99	0.160	13.30
11	التواء حاج جسوم	186.21	161.11	242.01	128.98	152.32	174.13	0.174	19.22
12	التواء سيد عطية	153.46	205.61	163.79	252.76	146.77	184.48	0.184	18.64
13	التواء الكردية	106.97	86.45	171.03	179.65	109.68	130.76	0.131	33.24
14	التواء تل عيشة	82.60	149.31	103.57	124.73	147.63	121.57	0.122	37.91
15	التواء غرامية	164.19	125.75	170.24	133.21	120.53	142.79	0.143	12.42
16	التواء هلالية	120.53	141.99	121.40	142.14	136.27	132.47	0.132	20.21
17	التواء الميسرة	136.27	137.24	220.19	182.63	141.35	163.54	0.164	13.57
18	التواء ام الغربية	220.19	182.63	146.37	133.98	131.52	162.94	0.163	12.32
19	التواء الحافظ	161.66	127.39	94.24	113.75	134.13	126.23	0.126	9.54
20	التواء شعلان	144.22	138.60	135.99	131.29	148.98	139.82	0.140	8.19
21	التواء سيد نور	148.98	108.62	104.98	111.50	114.84	117.78	0.118	30.02
22	التواء الجزار	64.69	51.52	51.75	100.45	91.80	72.04	0.072	12.08
23	التواء الغزلان	46.38	85.15	82.28	101.83	80.66	79.26	0.079	24.56
24	التواء الشبل	103.41	64.13	79.58	80.44	79.13	81.34	0.081	20.86
25	التواء اول	92.81	97.40	67.56	76.39	68.76	80.58	0.081	22.62
26	التواء ثاني	70.97	81.48	86.83	99.02	73.50	82.36	0.082	20.25
27	التواء ثالث	110.27	63.94	96.88	87.13	178.21	107.29	0.107	22.96
28	منعطف الجرف	197.11	167.71	133.07	148.45	174.75	164.22	0.164	3.81
29	منعطف ابو عجيل	183.62	181.96	197.35	212.05	217.67	198.53	0.199	8.09
30	منعطف شعير	159.56	122.45	81.60	139.12	182.45	137.04	0.137	23.79
31	منعطف الطبلة	125.51	116.96	102.53	108.25	109.97	112.64	0.113	12.58
32	منعطف القادسية	77.60	78.64	83.26	64.92	65.84	74.05	0.074	16.66

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية لسنة 2020 ومخرجات برنامج Arc gis 10.8 .



المرئية الفضائية (1)
منعطف القادسية ضمن مجرى شط الكوفة



المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS Earth.

تبين مما تقدم ان تكون المنعطفات والالتواءات في منطقة الدراسة يرتبط بطبيعة السهل الرسوبي ذات الطابع الفيضي والتي ترتبط بعاملي الانحدار والصرف المائي التي تعد السبب الأساس في تكوين المنعطفات و الالتواءات النهرية نتيجة لهذه الطبيعة الفيضية التي تحدث حالة من الاضطراب في التوازن القائم بين الانحدار من جهة والخصائص النهرية كالحمولة النهرية والصرف المائي من جهة أخرى ,اذ يرجع سبب كثرة المنعطفات وتشعب المجرى في مياه شط الكوفة الى عدم استقرار المنطقة تكتونياً وقلة الانحدار و تفتت حبيبات التربة, اذ ان للعمليات الجيومورفولوجية التي قام بها النهر والمتمثلة بعمليات تكوين المنعطفات و الالتواءات تأثير واضح في تنوع الإنتاج الزراعي كما اوضحنا سابقاً, اذ نلحظ انتشار بساتين النخيل على جانبي شط الكوفة والجداول الرئيسة المتفرعة منه , اذ تعمل هذه الأشجار على تماسك الضفاف والتقليل من الحت النهري ,صورة (9).

صورة (9) زراعة النخيل والأشجار بالقرب من الالتواءات في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ12\6\2021 .

ب- **انهيار الضفاف النهرية Stream Bank Failure .**

تعد ضفاف الأنهار من اكثر المظاهر الجيومورفولوجية عرضة للانهيار في شكل كتل طينية مختلفة الاحجام لتزود مجاري الأنهار بالحمولة العالقة والقاعية, اذ يبدأ النهر في مرحلة الشيخوخة على تعرية جوانبه (Bank Erosion) لضعف قدرته على النحت الرأسي وبذلك يعجز النهر عن تعميق مجراه اذ يعمل النهر على حت جوانبه, الأمر الذي يؤدي الى تعرج مجراه لايجاد حالة من التوازن بين التصريف وحجم الرواسب التي يحملها النهر.

تسود ظاهرة الانهيار عند ضفاف الأنهار لكونها مناطق تكونت من تجمع رواسب مختلفة الاحجام وذات مرتفعات مختلفة تخضع تلك المناطق بشكل مستمر لعملية الحت المائي بفعل التيارات المائية القوية التي تكونها الرياح ,[١] وتؤدي تلك التيارات المائية الى انهيار جزء من الضفاف الى المجرى المائي وبالتالي زيادة في كمية الحمولة النهرية في منطقة الدراسة. صورة (10).

١- سحر صادق عبد الكريم اللامي, اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت (دراسة في الجغرافية الطبيعية) , أطروحة دكتوراه, كلية الاداب , جامعة بغداد , 1998 , ص 72-71.

صورة (10)

انهيار وتأكل ضفاف الأنهار في مجرى شط الكوفة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 12\6\2021 .

فضلاً عن دور الجيومورفولوجي التي تقوم به الحيوانات البرية في حفر انفاق داخل ضفاف الأنهار مما يؤدي الى تعرية الضفاف وانهياره مما يولد زيادة في كميات الحمولة النهرية . وان تركز السكان بالقرب من الأجزاء المحدبة في الالتواءات والمنعطفات لزيادة عملية الترسيب يؤدي نشاطاتهم الى ارتفاعها وضعف قابليتها للنحت , لذلك تكون تربة الضفاف في الأجزاء المحدبة من افضل أنواع التربة لزيادة خصوبتها وملائمتها للإنتاج الزراعي,[١] الصورة (11).

صورة (11)

ظاهرة الحفر و النخب بفعل الكائنات الحية في ضفاف مجرى شط الكوفة



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/6/12

[١]- زينب صالح الزيادي , مصدر سابق , ص 152.

ثانياً: الاشكـــال الأرضيــة ذات أصـــل ارســابي.

أ- الجزر النهرية River Islands :

تعد الجزر النهرية احد الاشكال الارسابية التي يقوم بها النهر في مرحلة الكهولة نتيجة لتجمع المواد الرسوبية من الحصى والرمل والغرين والطين , والتي تتراكم وتنمو بمرور الزمن لتصبح جزر وسطية داخل المجرى المائي. (١)

تعد الجزرات الوسطية صفة مميزه لمعظم الأنهار التي تجري في السهل الفيضي ,اذ تتكون من تراكم المفتتات الخشنة كالحصى والرمل عند قاع المجرى النهري لعدم قدرة النهر على نقل حمولته لمسافة ابعد , وباستمرار تلك التراكمات الرسوبية تتكون جزر صغيرة تدعى (**Bars**) تنمو مع تزايد العمليات الارسابية لتصبح بيئة ملائمة لنمو النباتات , اذ تعد النباتات مصدراً مهماً في تثبيت تلك الجزر لأنها تعمل اولاً كمصائد تصطاد الرواسب النهري و ثانياً من خلال جذورها تعمل على تماسك التربة وعدم انجرافها. (٢)

توجد علاقة طردية بين قابلية النهر للاتساع وبين نشأه الجزر النهرية , اذ ان الأجزاء التي يتسع فيها مجرى النهر نسبياً تتوفر فيها فرصة لظهور الجزر النهرية لبطء التيار المائي, فضلاً عن زيادة كمية الحمولة النهرية من المفتتات المنقولة من الضفاف, اذ ان نمو الجزر يساعد على اتساع المجرى بسبب تركز خطوط التيار نحو الضفاف الاصلية مما يعمل على حت جوانبه واتساع ضفافه ,(٣) كما تنشأ الجزر عند نطاق الثنيات النهرية اذ تقل سرعة التيار عندها الى معدلات حرجة يحدث عندها الأرساب بكميات كبيرة .

تتذبذب كميات الصرف من سنة الى أخرى ومن فصل الى اخر بالشكل الذي يؤثر في تكوين الجزر النهرية , اذ ان خلال مدة الجفاف تقل كميات الصرف يرافقه هبوط سرعة الجريان المائي من خلالها يصبح النهر عاجزاً عن نقل حمولته ليبدأ بالتخلي عن جزء منها في قاع المجرى لتكون النواه الأولى لتكوين الجزر النهرية ,(٤) اما خلال الفصل الرطب فأن تزايد

1- Karl w. Butzer , Geomorphology from the Earth , harper and row , publishers , new york ,1976,p.155.

٢- حسين عذاب الهربود , محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الأرض , رسالة ماجستير, كلية التربية , جامعه المستنصرية , 2000 , ص 87.

٣- خطاب عطا نعيم الطائي , مظاهر اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين شيخ سعد وعلي الغربي , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعة بغداد , 2007 , ص80.

٤- طلال مريوش اللامي , اشكال سطح الأرض بين العزيزية والكوت دراسة في الجغرافية الطبيعية , أطروحة دكتوراه, كلية الاداب , جامعة بغداد , 1998 , ص79.

منسوب المياه مع زيادة عملية التعرية يعمل الى ارتفاع كمية الحمولة النهرية بشكل يفوق قدرة النهر من حمل الرواسب فيرسبها مما ينتج عنها جزر نهرية. [١]

- **العوامل المؤثرة في تكوين الجزر النهرية .**

ترتبط عملية نشوء الجزر النهرية في المجرى النهري بجملة من العوامل تتضمن ما يأتي:-

١-درجة الانحدار gradient .

يؤدي عامل الانحدار دوراً مهماً في تكوين الجزر النهرية , اذ ان قلة الانحدار في المجرى النهري يعمل على تقليل سرعة التيار ومن ثم فقدان النهر القدرة على نقل الحمولة مما يؤدي الى ترسيبها في مجراه مكوناً حواجز سرعان ما تتطور لتكون الجزر النهرية[٢]. اذ تمتاز منطقة الدراسة بقلة الانحدار العام الذي يؤثر في معدل سرعة الجريان لمياه شط الكوفة بالشكل الذي يؤدي الى جعل النهر غير قادر على حمل الرواسب فتمتد على شكل السن رسوبية داخل مجرى النهر لتشكل الجزر النهرية. [٣]

٢-المناخ the climate .

يدخل المناخ كعامل مؤثر في تكوين الجزر النهرية من خلال عناصره الأساسية , وابرز تلك العناصر هما الامطار و درجة الحرارة , اذ تعد الامطار عامل تجوية وتعرية في الوقت نفسه , اذ تعمل على جرف مفتتات الصخور والتربة الى المجرى المائي ومن ثم زيادة كميات الحمولة بمقدار يفوق قدرة النهر على الحمل ليبدأ بترسيبها مكوناً ما يعرف بالجزرات الوسطية , اما درجات الحرارة فأنها تمثل عاملاً مهماً في زياده كميات التبخر من المسطحات المائية تاركةً

---

[١]- انتظار مهدي عمران , جيومورفولوجية الجزر النهرية في شط الهندية , مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية , جامعة بابل , العدد 23 , 2015 , ص201 .

[٢]-صلاح الدين البحيري , اشكال الأرض , دار الفكر, الطبعة الأولى , دمشق، 1979, ص157.

[٣]- مقداد حسين علي و خليل إبراهيم محمد , مصدر سابق, ص 83.

ورائها زيادة في كميات المواد الذائبة لتكون مع المواد العالقة جزراً نهرية,[١] اذ ان التباين الحراري الحاصل بين الليل والنهار وبين فصول السنه يؤدي الى تفتت مكونات الضفاف مما يسهل نقلها الى المجاري المائية بوساطة الرياح و كل هذه العوامل تؤثر في تكوين الجزر النهرية .

٣- المنعطفات والالتواءات النهرية River bends and twists .

تعد المنعطفات والالتواءات النهرية من العوامل المهمة في انشاء وتكوين الجزر النهرية لما لها من تأثير في سرعة جريان الماء في مجرى النهر , اذ تعمل على عرقلة حركة التيار وتؤدي الى تباطئه وهو ما يساعد على تراكم الرواسب القاعية في الجانب المحدب من النهر, في حين يقابله عملية الحت في الجانب المقعر والتي تحدث بسبب سرعة التيار المائي ليكون بذلك النواه الأساسية لنشوء الجزر النهرية, [٢] وهناك جزر تتكون عند المنعطفات, اذ يتناقص الجريان من جهة ويزداد في الجهة الأخرى ،فيتركز الترسيب في الجهة الأولى أو عند التقاء الروافد بالمجرى الرئيس للنهر، اما في حال دخول المجرى ضمن بحيرة أو مستنقع واسع فأن ذلك يساعد في تشكل الجزر أو حدوث تناقص في التصريف بشكل مفاجئ ، و يرتبط ظهور الجزر في مجرى النهر على نطاق واسع في فصل الصيهود وتقل في فصل الفيضان, اذ تغطي المياه بعضها وتعمل على حت البعض الآخر وإزالتها ، ولذلك تظهر الجزر القديمة ذات المستوى المرتفع والمغطاة بالنبات والتي تسمى محلياً (حويجه).

---

[١]- خطاب عطا نعيم الطائي , مصدر سابق , ص 188.

[٢]- طلال مريوش اللامي , مصدر سابق, ص79.

٤- النبات الطبيعي Natural plant .

يشكل النبات الطبيعي أهمية بارزه في تكوين الجزر النهرية لما تؤديه تلك النباتات من جذب الرواسب وتعليقها من خلال جذورها ومن ثم تماسكها مع التربة و تراكمها ومع مرور الزمن تكون الجزرات الوسطية, ومن اهم هذه النباتات هي القصب والبردي, فضلاً عن وجود النبات الطبيعي في المجرى المائي بالشكل الذي يؤدي الى تناقص سرعة الجريان المائي ومن ثم زياده كمية الترسيب، الامر الذي يؤدي الى ظهور الجزر في منطقة الدراسة كما هو الحال في نبات الشمبلان وزهره النيل, ينظر للصورة(12)

صورة(12)

نبات القصب على كتوف الجزر النهرية في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2\6\2021.

٥- المقطع العرضي لمجرى النهر Cross section of the river .

يمثل عرض المجرى عاملاً مهماً في تكوين الجزر النهرية , اذ كلما زاد عرض المجرى زاد معه احتكاك الماء , اذ يرتبط مقدار الاحتكاك في المجاري المائية بطبيعة المقطع العرضي للنهر فكلما اتسع المجرى النهري قل عمقه وزادت نسبة الاحتكاك، الامر الذي يؤدي بالنهر الى فقدان طاقته على حمل الرواسب مما يؤدي الى ترسيبها لتبدأ النواة الأولى في تكوين الجزر النهرية ,[١] وكما تم التحدث عن ذلك سابقاً.

---

[١]- **سعدي عبد عوده الدليمي, الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات بين الرمادي والهندية, اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب , جامعة بغداد , 1996,ص134.**

٦- العوامل البشرية Human factors.

يؤدي الانسان دوراً مهماً في نمو الجزر النهرية اولاً من خلال اقامة السدود والخزانات لغرض السيطرة على مجاري المياه وبناء الجسور لمالها من دور في حجب كميات الرواسب , اذ تعمل تلك السدود على التحكم بمناسيب المياه ومن ثم اختلاف سرعة التيارات المائية التي تؤدي بالنهر الى ترسيب حمولته العالقة والقاعية ,[١] فضلاً عن دورها في استغلال تلك الجزر للاستثمار السياحي او الزراعي ثانياً , اذ ان عملية استغلال الجزر زراعياً يعمل على تماسك مكوناتها وذلك لما لجذور النباتات من دور فعال في تماسك حبيبات التربة وتقويتها او قد يتجه الانسان الى بناء حواجز صخرية على امتداد ضفاف الجزر من اجل إيقاف عمليتي التعرية والنحت للمحافظة عليها.[٢]

كما وتؤثر كل من درجة الانحدار والمناخ والنبات الطبيعي والعوامل البشرية في تكوين وتطوير الجزر النهرية ضمن منطقة الدراسة , اذ تتصف الجزر بأنها غير مستقرة من حيث عددها واشكالها و مساحاتها , لذا تختفي عدد من الجزر التي تصنف من ضمن الجزر الموسمية اثناء تزايد مناسيب المياه وقد تظهر جزر أخرى , وهناك عدد من الجزر تتحرك من مكانها وغالباً ما تكون هذه الحركة باتجاه التيارات المائية , وهنالك عدداً اخر يندمج مع الضفاف لتزيد من مساحة كتوف الأنهار وعدداً الجزر يندمج مع جزيرة أخرى لتؤلف جزيره واحده كبيرة لذلك تختلف اشكال الجزر النهرية في منطقة الدراسة فبعضها يتخذ اشكال بيضوية وأخرى مستطيلة وأخرى مبعثرة وقد قسمت الجزر على أساس الارتفاع والمساحة , اذ ان الجزر التي يكون ارتفاعها اقل من المنسوب السائد يطلق عليها بالجزر الموسمية، اما التي ارتفاعها اعلى من المنسوب السائد يطلق عليها بالجزر الدائمية وعلى هذا الأساس قسمت الجزر النهرية الى الأتي :

١- الجزر الدائمية " permanent islands"

تعرف بأنها الجزر التي تحيط بها المياه من جميع الجهات وعلى مدار السنة والتي يستمر وجودها مدة طويلة لذلك تمتاز بوضوح معالمها الجيومورفولوجية , تتميز تلك الجزر بمساحاتها الواسعة وارتفاعها عن مستوى سطح الأرض لذلك تستثمر من قبل الانسان بشكل مستمر في زراعة أشجار النخيل والفواكه,[٣] اذ بلغ عدد الجزر الدائمية في منطقة الدراسة لعام 2010(9 جزر) اختلفت صفاتها المورفولوجيه بين جزيرة وأخرى وهم

---

[١]- زينب وناس الحسناوي , مصدر سابق , ص108.

[٢]- زينب صالح الزيادي , مصدر سابق , ص165.

[٣]- اياد عبد علي سلمان الشمري , جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسده الكوت , رسالة ماجستير , كلية التربية –ابن شد , جامعة بغداد , 2008 , ص120

(10,9,8,6,5,4,3,2,1), في حين سجلت سنه 2020 (11), اذ نلحظ وجود تزايد في اعداد الجزر الدائمية بين سنتي المقارنة 2010–2020 وازداد بواقع جزيرتين هما (7و11) لسنه 2020, وهذا ما يدل على زياده حركة الرواسب وازدياد كمية الحمولة النهرية مع توافر الظروف المساعدة على تكون الجزر وهي وجود النباتات الطبيعي داخل المجرى مثل نبات الشمبلان الذي يساعد على تجمع ذرات الرواسب وبمرور الزمن يكون الجزر النهرية . كما يلحظ من تزايد اعداد الجزر الدائمية في مستوياته العليا لاقترابها من ارتفاع كتف النهر المجاور الذي يمثل اعلى مناطق السهل الرسوبي , وهذا مما يدل على خروج تلك الجزر من مرحله الخطر لعدم تأثرها بمياه الفيضانات وتذبذب منسوب الماء مما جعلها صالحه للاستثمار الزراعي والسياحي .

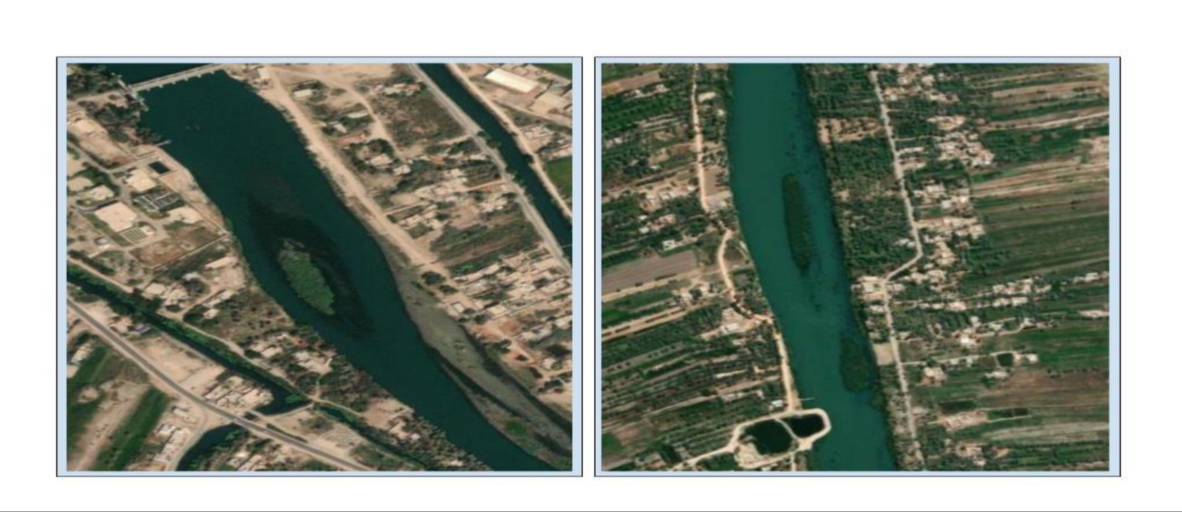
٢- الجزر الموسمية Seasonal carrots .

يطلق على هذا النوع من الجزر صفة الموسمية لأنها تظهر في موسم دون اخر اذ تظهر خلال فصل الجفاف عند تناقص مناسيب المياه وتختفي عند تزايد مناسيب المياه واوقات الفيضانات.[١] اذ تتميز هذه الجزر بحداثتها وصغر حجمها وتناقص ارتفاعها الذي يكون مساوياً للمنسوب السائد, اذ بلغ عدد الجزر الموسمية في منطقه الدراسة لسنه 2010 (9) جزر وهما (28,27,26,23,20,19,17,13), في حين ازداد عددها في سنه 2020 الى (12)جزيرة أي بزيادة جزيرتين هما (40,39) ، وقد تطورت هذه الجزر والتحمت مع الضفاف لتكون ما يعرف بالجزر الملتحمة , كما نلحظ هنالك عدد من الجزر خلال مدة الدراسة تمت مشاهدتها بالعين المجردة من خلال الدراسة الميدانية والصور الفضائية كانت شبه بارزه خلال فصل الشتاء من السنة, في حين شوهدت تلك الجزر بشكل واضح جداً خلال فصل الصيف من السنة و كان سبب التفاوت هو الاختلاف في مناسيب المياه بين فصول السنه كما يلحظ ان الجزر الموسمية في منطقه الدراسة تتواجد بشكل اكثر من الجزر الدائمية وذلك لأنها عرضه للتجديد والتغير على وفق تزايد وتناقص المناسيب والتصاريف عكس الجزر الدائمية, اذ يقتصر ظهورها اثناء مواسم الجفاف من السنة مع تناقص منسوب المياه لتبدأ تلك الجزر بالظهور وعند موسم الشتاء تزداد مناسيب المياه يزداد معها كمية الحمولة النهرية ، الامر الذي يؤدي بتلك الجزر الموسمية الى جذب مواد الحمولة وعرقلة سير حركتها لتنمو وتتحول بعد مرور الزمن الى جزر دائميه, المرئية الفضائية (2).

---

[١]- نداء شاكر مدلول الزيرجاوي , مصدر سابق , ص65.

المرئية الفضائية (2) الجزر الموسمية في مجرى شط الكوفة



المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS Earth.

بعدها تبدأ عندها الجزر بالاختفاء لتظهر مرة أخرى في الفصل الحار من السنة , وهنالك عدد من الحواجز تغطيها نباتات القصب والبردي والتي لم يمضي على ضهورها سنتان او ثلاثة ,[١] ومن المتوقع ان تتحول تلك الحواجز الى جزر موسمية ويتبين من الصور ادناه وجود عدد من الجزر الموسمية الموجودة ضمن مجرى شط الكوفة .

٣-الجزر الملتحمة Conjunctival islands .

تعد الجزر الملتحمة من الجزر التي يطمر فرعها الجزري بالرواسب فتلتحم مع الضفة ليكون مجرى رئيسي واحد تتدفق في كل مياه النهر ويستغرق الفرع الجذري وقتاً طويلاً حتى يتم اطماؤه, اذ ينتقل من مرحلة الردم البطيء التي يتجزأ فيها المجرى الى سلسلة من المستنقعات الطويلة غير المتصلة والمتناثرة ثم ينتقل بعدها الى مرحلة الاختفاء والتحام الجزيرة بضفة النهر و تتميز هذه الجزر بقدمها وكبر حجمها لكونها جزء من الضفاف وممتدة على شكل ذراع طولي مع امتداد الضفاف و بلغ عددها في سنة 2010 (12) جزيرة وهما (41,36,34,32,31,25,24,22,18,16,14,12)، في حين تزايد عددها في سنه 2020 الى (20) جزيره أي ازدادت بواقع (8) جزر وهما (42,37,35,33,30,29,21,15), كما ان تلك الجزر كانت في السابق جزر تحيط بها المياه من جميع الجهات مع ازدياد حركة الرواسب

---

[١]- مقابلات شخصية مع سكان المنطقة ضمن الدراسة الميدانية بتاريخ27\1\2021و 12\6\2021 .

وسرعة التيار دفع بها الى الالتحام مع الضفاف ليزيد من مساحة الكتوف النهرية. المرئية الفضائية (3).



المرئية الفضائية (3) جزيرة الشلال الملتحمة مع الضفة اليسرى للنهر



المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS Eart.

- **ابعاد الجزر النهرية Carrot Dimensions .**

يظهر من خلال المرئية الفضائية و الخرائط الطبوغرافية والدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة ان شط الكوفة يتصف بكثره الجزر النهرية, اذ يوجد اكثر من (42 جزيرة) مختلفة الاحجام والاشكال والانواع, ولسنتي المقارنة (2010-2020) , كما في جدول(36)و(37) وخريطة(24) و(25)وعلى النحو الاتي :

١-مساحة الجزر النهرية Islands area .

تباينت مساحات الجزر النهرية داخل المجرى المائي واختلفت من جزء الى اخر بسبب تباين بناء الجزر في منطقة الدراسة فمنها جزر قديمة التكوين ومنها حديثة ومنها حواجز بدائية النشأة وتختلف المساحات ايضاً من فصل لأخر والناتجة من اختلاف نشاط عمليتي النحت و الأرساب ، فضلاً عن اختلاف كميات الرواسب من سنة الى أخرى ومن فصل الى اخر فأنها تعمل على زيادة مساحات الجزر تساندها العوائق الطبيعية والاصطناعية في تجمع الرواسب وتراكمها حول منطقة الدراسة .

جدول (36)
خصائص الجزر النهرية وابعادها في مجرى شط الكوفة لسنه 2010.

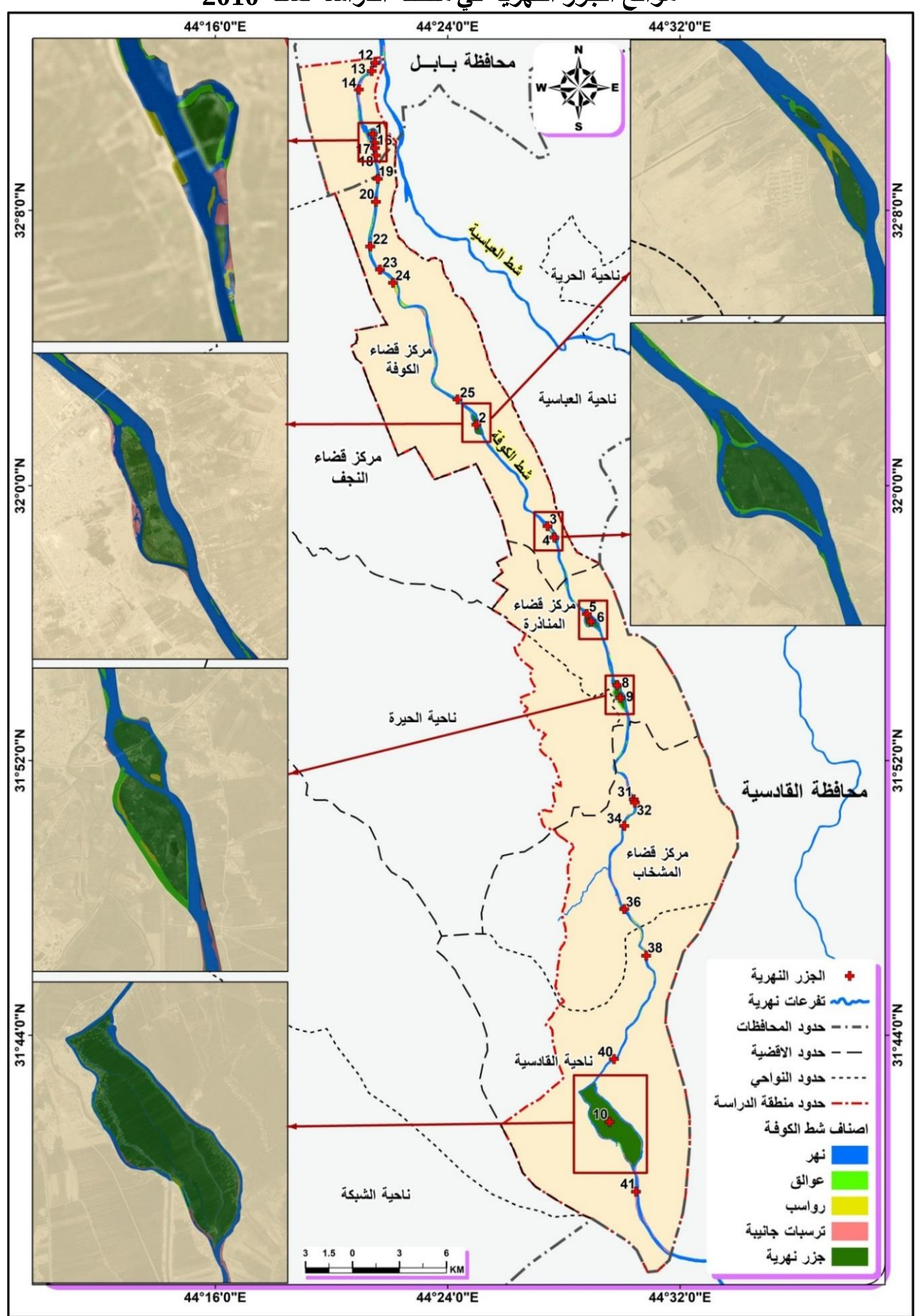
ت	الاحداثيات	الطول متراً	العرض متراً	المساحة/م²	شكل الجزيرة	الغطاء النباتي
1	32° 10' 12.805" N 44° 21' 25.224" E	504.12	420.04	139269.31	شبة منتظمة	معتدل
2	32° 1' 46.586" N 44° 24' 59.318" E	1438.83	210.50	216427.11	طولية	معتدل
3	31° 58' 49.461" N 44° 27' 26.238" E	310.76	91.60	25919.55	قوسية	معتدل
4	31° 58' 29.784" N 44° 27' 40.322" E	1048.48	128.05	93230.78	شريطية	كثيف
5	31° 56' 16.272" N 44° 28' 47.576" E	409.41	125.35	30239.21	قوسية	كثيف
6	31° 56' 2.992" N 44° 28' 55.876" E	1185.16	579.03	264325.82	مستديره او شبة مستديرة	كثيف جدا
7	31° 54' 50.728" N 44° 29' 33.656" E	-	-	-	-	-
8	31° 54' 11.880" N 44° 29' 50.245" E	849.36	329.24	144759.79	غير منتظمة	كثيف
9	31° 53' 49.616" N 44° 29' 56.663" E	1381.97	450.68	310360.22	غير منتظمة	كثيف
10	31° 41' 28.222" N 44° 29' 34.359" E	5926.87	1608.25	12146064.17	قوسية	كثيف جدا
11	31° 38' 12.283" N 44° 30' 59.393" E	-	-	-	-	-
12	32° 12' 17.275" N 44° 21' 30.256" E	405.68	81.72	22103.24	طولية	كثيف جدا
13	32° 12' 2.740" N 44° 21' 23.068" E	686.81	80.04	35405.65	شريطية	كثيف
14	32° 11' 30.556" N 44° 20' 56.449" E	2004.99	131.41	117676.24	شريطية	كثيف جدا
15	32° 10' 39.190" N 44° 20' 59.299" E	-	-	-	-	-
16	32° 9' 57.526" N 44° 21' 29.658" E	281.23	83.10	17952.69	غير منتظمة	معتدل
17	32° 9' 48.734" N 44° 21' 29.726" E	194.54	109.16	15478.97	مستديرة وشبة مستديرة	معتدل
18	32° 9' 35.632" N 44° 21' 31.848" E	471.51	64.00	13514.69	شريطية	جرداء
19	32° 8' 54.870" N 44° 21' 35.819" E	470.42	52.56	12684.39	شريطية	معتدل
20	32° 8' 15.092" N 44° 21' 31.917" E	256.01	41.32	5390.89	طولية	كثيف
21	32° 8' 1.227" N 44° 21' 27.475" E	-	-	-	-	-
22	32° 6' 57.286" N	181.49	93.32	26337.14	مستديرة وشبة مستديرة	جرداء

	44° 21' 20.121" E					
23	32° 6' 16.989" N 44° 21' 40.340" E	749.25	77.31	32028.08	شريطية	جرداء
24	32° 5' 53.852" N 44° 22' 7.361" E	946.77	163.60	78300.69	طولية	ضعيف
25	32° 2' 30.517" N 44° 24' 20.354" E	566.14	60.91	21865.63	شريطية	ضعيف
26	31° 59' 42.710" N 44° 26' 44.284" E	-	-	-	-	-
27	31° 57' 32.475" N 44° 28' 1.727" E	-	-	-	-	-
28	31° 54' 28.383" N 44° 29' 38.910" E	-	-	-	-	-
29	31° 52' 15.077" N 44° 30' 1.215" E	-	-	-	-	-
30	31° 51' 1.669" N 44° 30' 17.314" E	-	-	-	-	-
31	31° 50' 52.241" N 44° 30' 24.515" E	368.89	59.75	14258.09	طولية	كثيف جدا
32	31° 50' 46.807" N 44° 30' 26.774" E	117.46	65.98	4210.06	مستديرة وشبة مستديرة	كثيف
33	31° 50' 32.199" N 44° 30' 25.474" E	-	-	-	-	-
34	31° 50' 6.064" N 44° 30' 4.865" E	1343.47	123.14	64388.59	شريطية	كثيف جدا
35	31° 48' 20.271" N 44° 29' 44.320" E	-	-	-	-	-
36	31° 47' 40.696" N 44° 30' 4.958" E	462.93	89.18	22331.25	طولية	ضعيف
37	31° 47' 13.780" N 44° 30' 31.346" E	-	-	-	-	-
38	31° 46' 19.093" N 44° 30' 50.115" E	389.87	97.95	22758.36	طولية	ضعيف
39	31° 44' 56.927" N 44° 30' 47.126" E	-	-	-	-	-
40	31° 43' 18.314" N 44° 29' 43.630" E	319.14	32.00	6589.90	شريطية	ضعيف
41	31° 39' 26.120" N 44° 30' 29.131" E	2421.63	115.47	118345.92	شريطية	جرداء
42	31° 38' 45.424" N 44° 30' 41.174" E	-	-	-	-	-

المصدر: بالاعتماد على بيانات المرئية الفضائية لسنة 2010.

خريطة (22)

مواقع الجزر النهرية في منطقة الدراسة لسنة 2010



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية2010 وباستعمال برنامج ARC GIS 10.8 .

جدول (37)

خصائص الجزر النهرية وابعادها في مجرى شط الكوفة لسنه 2020.

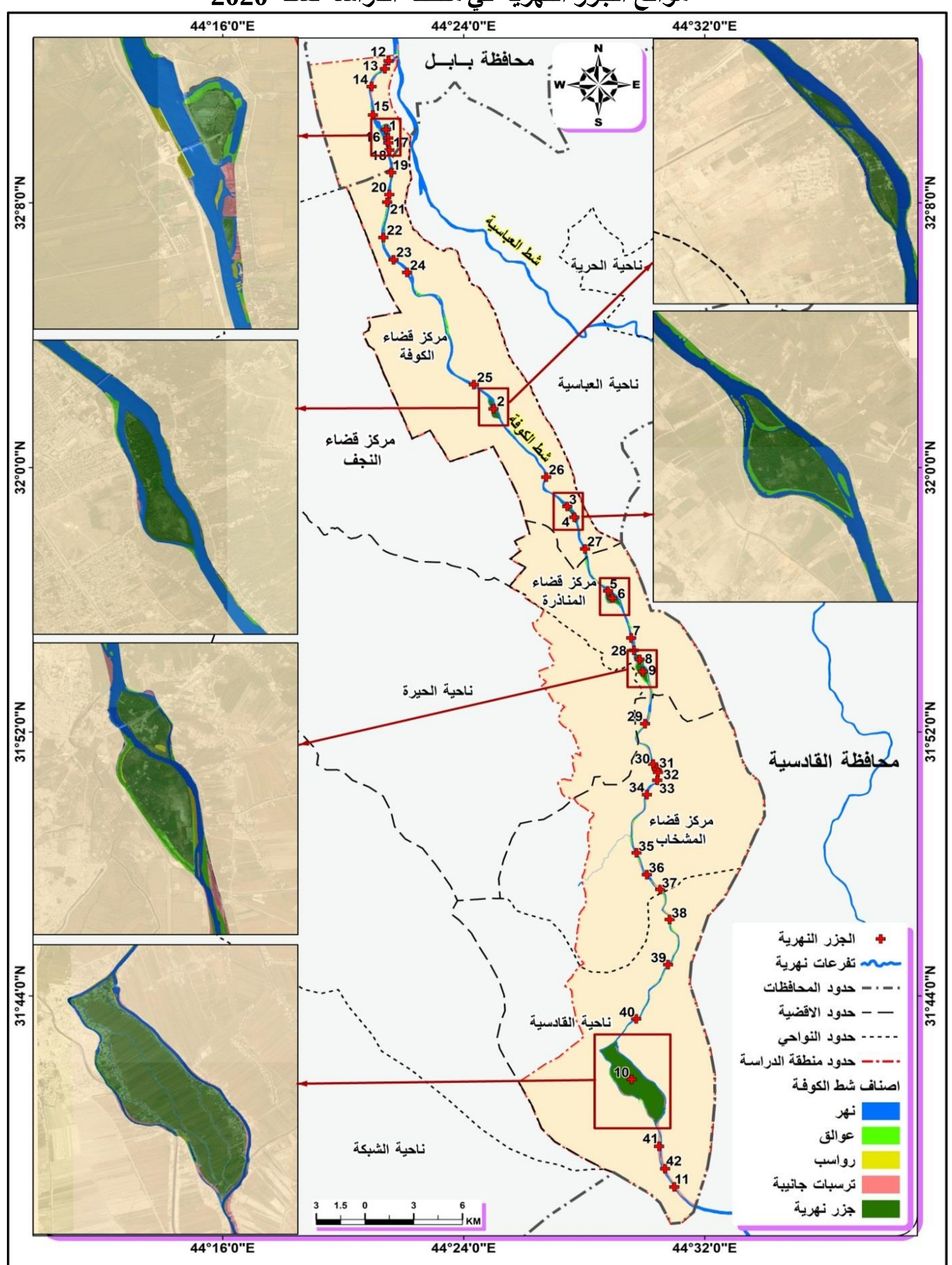
ت	الاحداثيات	الطول/م	العرض /م	المساحة /م2	شكل الجزيرة	الغطاء النباتي
1	32° 10' 12.805" N 44° 21' 25.224" E	519.7	425.9	139,269	شبة منتظمة	جرداء
2	32° 1' 46.586" N 44° 24' 59.318" E	1465.4	220.5	222,486	طولية	معتدل
3	31° 58' 49.461" N 44° 27' 26.238" E	709.7	122.4	41,340	طولية	معتدل
4	31° 58' 29.784" N 44° 27' 40.322" E	1097.4	160.0	110,552	طولية	معتدل
5	31° 56' 16.272" N 44° 28' 47.576" E	416.0	131.2	30,964	غير منتظمة	معتدل
6	31° 56' 2.992" N 44° 28' 55.876" E	1206.1	588.2	268,934	مستديرة وشبة مستديرة	معتدل
7	31° 54' 50.728" N 44° 29' 33.656" E	401.4	73.2	21,947	طولية	كثيف
8	31° 54' 11.880" N 44° 29' 50.245" E	855.8	349.5	153,392	غير منتظمة	معتدل
9	31° 53' 49.616" N 44° 29' 56.663" E	1384.0	512.6	332,300	غير منتظمة	معتدل
10	31° 41' 28.222" N 44° 29' 34.359" E	6009.8	1647.5	11,948,942	قوسية	كثيف
11	31° 38' 12.283" N 44° 30' 59.393" E	307.7	67.6	16,154	طولية	جرداء
12	32° 12' 17.275" N 44° 21' 30.256" E	475.1	64.6	22,103	شريطية	كثيف
13	32° 12' 2.740" N 44° 21' 23.068" E	738.8	88.0	37,778	شريطية	كثيف جدا
14	32° 11' 30.556" N 44° 20' 56.449" E	2194.0	134.9	117,676	شريطية	كثيف جدا
15	32° 10' 39.190" N 44° 20' 59.299" E	101.6	17.9	1,062	طولية	جرداء
16	32° 9' 57.526" N 44° 21' 29.658" E	290.5	86.9	17,953	قوسية	ضعيف
17	32° 9' 48.734" N 44° 21' 29.726" E	218.5	111.8	15,479	مستديرة وشبة مستديرة	كثيف
18	32° 9' 35.632" N 44° 21' 31.848" E	488.7	89.4	18,835	طولية	معتدل
19	32° 8' 54.870" N 44° 21' 35.819" E	474.9	56.7	12,684	شريطية	جرداء
20	32° 8' 15.092" N 44° 21' 31.917" E	591.9	58.2	18,391	شريطية	كثيف
21	32° 8' 1.227" N	178.5	113.8	13,390	شبة منتظمة	جرداء

	44° 21' 27.475" E					
22	32° 6' 57.286" N 44° 21' 20.121" E	644.4	96.3	46,337	طولية	كثيف جدا
23	32° 6' 16.989" N 44° 21' 40.340" E	531.7	24.4	8,937	شريطية	جرداء
24	32° 5' 53.852" N 44° 22' 7.361" E	206.1	71.8	7,106	غير منتظمة	معتدل
25	32° 2' 30.517" N 44° 24' 20.354" E	583.1	64.5	7,957	شريطية	كثيف
26	31° 59' 42.710" N 44° 26' 44.284" E	436.8	28.9	7,988	شريطية	جرداء
27	31° 57' 32.475" N 44° 28' 1.727" E	389.4	52.2	16,586	شريطية	جرداء
28	31° 54' 28.383" N 44° 29' 38.910" E	373.2	63.3	11,302	طولية	كثيف جدا
29	31° 52' 15.077" N 44° 30' 1.215" E	982.3	87.0	22,379	شريطية	جرداء
30	31° 51' 1.669" N 44° 30' 17.314" E	222.7	52.0	6,359	طولية	جرداء
31	31° 50' 52.241" N 44° 30' 24.515" E	370.8	72.9	19,191	طولية	ضعيف
32	31° 50' 46.807" N 44° 30' 26.774" E	136.7	75.2	4,923	مستديرة وشبة مستديرة	ضعيف
33	31° 50' 32.199" N 44° 30' 25.474" E	583.5	88.7	20,826	طولية	جرداء
34	31° 50' 6.064" N 44° 30' 4.865" E	1540.0	80.6	43,002	شريطية	ضعيف
35	31° 48' 20.271" N 44° 29' 44.320" E	297.8	24.9	3,045	شريطية	جرداء
36	31° 47' 40.696" N 44° 30' 4.958" E	462.9	89.2	20,420	طولية	معتدل
37	31° 47' 13.780" N 44° 30' 31.346" E	1220.6	91.5	66,372	شريطية	ضعيف
38	31° 46' 19.093" N 44° 30' 50.115" E	829.3	88.1	15,185	شريطية	ضعيف
39	31° 44' 56.927" N 44° 30' 47.126" E	599.4	40.5	16,171	شريطية	ضعيف
40	31° 43' 18.314" N 44° 29' 43.630" E	586.0	27.3	9,872	شريطية	ضعيف
41	31° 39' 26.120" N 44° 30' 29.131" E	3111.7	142.3	174,735	شريطية	جرداء
42	31° 38' 45.424" N 44° 30' 41.174" E	4446.4	137.7	252,881	شريطية	معتدل

المصدر: بالاعتماد على بيانات المرئية الفضائية لسنة 2020.

خريطة (23)

مواقع الجزر النهرية في منطقة الدراسة لسنة 2020



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لسنة 2020 واستعمال برنامج ARC GIS 10.8.

تتباين مساحات الجزر النهرية لسنة 2010و2020 بين جزيرة وأخرى ,اذ شكلت جزيرة رقم (10)اكبر الجزر في منطقة الدراسة من حيث المساحة بلغت (12146064.17م^2) صورة (18), في حين تناقص مساحة تلك الجزيرة خلال سنة 2020 لتبلغ مساحة (11948941.52م^2) اذ تبين ان عمليات النحت المستمرة أدت الى تقليل مساحة الجزيرة .

يلحظ من خلال المقارنة بين سنتي 2010 و 2020 بالاعتماد على البيانات الواردة من المرئية الفضائي لسنتي المقارنة ان حركة الأرساب كان في سنة 2020 في اوج نشاطها وهذا مكان واضحاً في مساحات الجزر الدائمية مقارنةً بالسنة 2010,اذ نلحظ تراجع مساحات عدد من الجزر الدائمية وزيادة البعض الاخر بنسب ربما تشكل فارقاً من خلال مشاهدتها بالمرئية الفضائية , اذ تبين ان مساحة جزيرة (3) سنة 2010 بلغت (25919.55م^2)الا انها تراجعت سنة 2020 الى (41340م^2), وازدادت مساحات عدد من الجزر كما في جزيرة (4) بلغت مساحتها سنة 2010 (93230.78 م^2) وخلال سنة 2020 بلغت (110552 م^2), ونلحظ ظهور جزيرتين دائمتين في مجرى شط الكوفة لسنة الدراسة 2020وهما (7) والتي بلغت مساحتها (21947 م^2),وجزيرة (11) التي بلغت مساحتها (16.154 م^2),كما ظهرت العديد من الجزر الموسمية في مجرى منطقة الدراسة في سنة الدراسة 2020 لم تكن موجودة في سنة المقارنة (2010) وابرز تلك الجزر (15) بلغ مساحتها (1.062 م^2), وجزيرة (21) التي بلغت مساحتها (13390م^2), وجزيرة (26) (27) (28) (29) (30) والتي تراوحت مساحاتها (6359, 22379, 11302, 16586,7,988 م^2), اذ ان هذه الزيادة في اعداد الجزر لسنة 2020 كان سببه زيادة نشاط عملية الأرساب في الفترة الأخيرة وما يقدمها النبات الطبيعي من الدعم الأكبر في تثبيت وتوسع مساحات الجزر.

١- (طول وعرض) الجزر النهرية lengths and width of the islands.

تختلف ابعاد الجزر النهرية وفقاً لتفاوت خصائصها المورفولوجية فهناك من الجزر ما يزيد طولها على عرضها واخرى تتصف بالعكس وهنالك عدد من الجزر يتساوى فيها الطول مع العرض , كما تختلف ابعادها من فصل لأخر ومن سنة لأخرى وفق عمليتي النحت و الأرساب التي تحددها خصائص السنة المائية والمتغيرات التي تطرأ عليها .

تختلف اطوال الجزر خلال سنوات المقارنة اذ ازداد متوسط الطول من (918متراً) عام 2010 الى (921متراً) عام 2020 ، اذ برز مما تقدم ازدياد متوسط الطول لسنة الدراسة مقارنتاً بسنة 2010 , وهذه الزيادة في اطوال الجزر كانت نتيجة لنشاط عمليه الأرساب في مجرى شط الكوفة , كما شهد متوسط عرض الجزر النهرية تغيراً واضحاً .

٢- اشكال الجزر النهرية carrot shapes .

ينعكس التغير الحاصل في ابعاد الجزر النهرية على اشكالها والصورة التي تظهر بها , اذ تختلف اشكال الجزر النهرية من جزء الى اخر ضمن المجرى النهري في منطقة الدراسة , فضلا عن ان عدد من الجزر وخلال مدة من الزمن تعمد الى تغير اشكالها بسبب اما زيادة كميات الأرساب او زيادة عملية النحت فبعضها يتخذ شكلاً شريطياً والأخر دائري وبعضها تتخذ اشكالاً أخرى كالقوسية و الطولية وللتعرف على شكل الجزيرة نعمد الى استعمال قانون نسبة الاستدارة .*

أ- جزر شريطية الشكل Stripe islands .

وهي جزر تمتاز بطولها المفرط مع ضالة عرضها , بلغ عددها (10) جزر سنة 2010 وهي جزيرة (4)(13)(14)(18)(19)(23)(25)(34)(40)(41), في حين يزداد عددها الى(18)جزيرة في سنة2020 وهي جزيرة(12)(13)(14)(19)(20)(23)(25)(26)(27)(29)(34)(35)(37)(38)(39)(40)(41)(42).

---

[*] - نسبة الاستدارة = $\frac{\text{العرض}}{\text{الطول}} \times 100$ فاذا كانت النتيجة اقل من (15%)فالجزيرة شريطية , واذا كانت (26-15%) فالجزيرة طولية , وإذ كانت (26-30%) فالجزيرة قوسية , واذا كانت (30-45%) فالجزيرة غير منتظمة الشكل, واذا كانت (46-59%) فالجزيرة مستديرة وشبة مستديرة , اما اذا كانت النتيجة (90-60%)فالجزيرة شبة منتظمة : ينظر الى اياد عبد علي سلمان الشمري , مصدر سابق , ص 25.

ب- جزر طولية الشكل longitudinal islands .

وهي جزر معتدلة الطول متواضعة العرض بلغ عددها في مجرى منطقة الدراسة عام 2010 (7)جزر وهي (2),(12),(20),(24),(31),(36),(38) ثم ازداد عددها الى (12) جزيرة في سنة 2020وهي(2),(3),(4),(7),(11),(15),(18),(28),(30),(31),(33),(36).

ت- جزر قوسية الشكل Arc islands .

وهي جزر تتخذ احدى جوانبها خطاً مستقيماً في حين الجانب الاخر يكون على هيأة قوس , وعادةً ما يتزامن وجودها مع الانحناءات والالتواءات في مجرى شط الكوفة , بلغ عددها سنة 2010 (3 جزر) وهي (3)(5)(10) . في حين تناقصت الى جزيرتي وهما (10)(16) في سنة 2020.

ث- جزر غير منتظمة الشكل Irregular islands .

وهي جزر تتخذ شكلاً غير منتظم نتيجة الفارق بين ابعاد الجزيرة ليبلغ عددها في سنة 2010 (3 جزر) وهي (8)(9)(16), في حين ازدادت في سنة 2020 (4) جزر وهي (5)(8)(9)(24) .

ج-جزر مستديرة وشبة مستديرة الشكل Round and semi-round islands .

وهي جزر يقل فيها الطول بصورة واضحة في حين يزداد فيها العرض ليبلغ عددها سنة 2010 (4) جزر وهي (6)(17)(22)(32), في حين تناقص عددها في سنة 2020 الى (3) جزر وهي (6)(17)(32).

ح-جزر شبه منتظمة الشكل semi-incorporated islands .

وهي جزر تتخذ شكلاً اقرب الى الاشكال المنتظمة كالمستطيل والمعين , كما في جزيرة (1) لسنة 2010 , لتزداد الى جزيرتين هما (1)(21) لسنة 2020 .

خ-الغطاء النباتي للجزر النهرية vegetation cover of the islands .

تتباين الجزر في منطقة الدراسة بتباين غطائها النباتي بين (كثيف جداً ,كثيف , معتدل ,ضعيف , جرداء), تبين من خلال برنامج ال NDVI ان الجزر النهرية في مجرى منطقة الدراسة متباينة بالكثافة , اذ بلغت (6 جزر) تصنيف الجزر الكثيفة جداً وهي (6)(10)(12)(14)(31)(34), اما في سنة 2020 اخذت (4 جزر) تصنيف "كثيف جداً " وهي (13)(14)(22)(28). في حين سجل التصنيف لسنة 2010 (7جزر) تصنيف "كثيف" وهي (4)(5)(8)(9)(13)(20)(32)، اما في سنة 2020 سجل تصنيف "كثيف" لـ(6جزر) وهي (7)(10)(12)(14)(20)(25), في حين اخذ تصنيف "معتدل" لسنة

2010 مجموعة من الجزر بلغت (6جزر) وهي (1)(2)(3)(16)(17)(19), اما في سنة 2020 فقد بلغت (11 جزيرة) تحت تصنيف "معتدل" وهي (2)(3)(4)(5)(6)(8)(9)(18)(24)(36)(42), في حين سجل تصنيف "ضعيف" لمجموعة من الجزر لسنة 2010 بلغ (5جزر) وهي (24)(25)(36)(38)(40),في حين سجلت سنة 2020 (8 جزر) تحت تصنيف "ضعيف" وهما (16)(31)(32)(34)(37)(38)(39)(40), اما تصنيف جرداء كان من نصيب مجموعة من الجزر لسنة 2010 والتي بلغت (4 جزر) وهي (18)(22)(23)(42), ليزداد عددها بكونها ذات تصنيف جرداء في سنة الدراسة 2020 بواقع (12جزيرة) جرداء وهي (1)(11)(15)(19)(21)(23)(26)(27)(29)(30)(33)(35)(41).

ب-الكتوف الطبيعية Natural levees .

تعد الاكتاف الطبيعية احد الاشكال الأرضية المتكونة بفعل الرواسب التي نتجت من الفيضانات التي تحدث خلال أوقات التصريف العالي للأنهار وعدم قابلية النهر من استيعابها مما يؤدي الى تناقص سرعة المياه بشكل تدريجي ليدفع النهر الى ترسيب حمولته العالقة على جانبي النهر,[١] اذ تترسب الحمولة الخشنة المتمثلة ب(الرمل والطين) اولاً تليها المواد الأقل حجماً لتشكل مكونات الاكتاف الطبيعية التي تعرف على انها حافات مرتفعة تفصل السهل الفيضي عن مجرى النهر. [٢]

تمتد الاكتاف الطبيعية بشكل طولي على جانبي شط الكوفة , و يتراوح اتساع الاكتاف الطبيعية من (1-2 كيلومتر) اما ارتفاعها (2-3 مترا), ومن اهم المظاهر الحتية الارسابية التي تؤثر في الاكتاف هي الالتواءات والمنعطفات النهرية, اذ تعمل على نحت الاكتاف بفعل سرعه التيار المائي عندها ومن ثم تتأثر الاكتاف ذات الرواسب الناعمة لتكون اكثر عرضة للتدمير من الرواسب الخشنة,[٣] و تعد عملية بناء الاكتاف الطبيعية اكثر نشاطاً في الماضي بسبب

---

[١]- سهل السنوي وزملاءه, الجيولوجيا العامة الطبيعية والتاريخية , الطبعة الأولى , جامعة بغداد , 1979 , ص213.

[٢]- احمد سعيد ياسين , الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسيين العطشان والسبل بين الشامية والسماوة , رسالة ماجستير ، كلية الاداب , جامعة بغداد , 2000 , ص78.

[٣]- سفير جاسم حسين , جيومورفولوجية مجرى شط الغراف , أطروحة دكتوراه , كلية الاداب , جامعة بغداد , 2007, ص79.

محدودية الانسان من السيطرة على مياه النهر, اما الان فأن انشاء السدود ومشاريع الخزن قلل من نشاط بناء الاكتاف بشكل واضح .

تعد مناطق الاكتاف مواقع مهمه للاستيطان البشري ومراكز لجذب المزارعين , وذلك لقربها من النهر, فضلاً عن تربتها الخصبة التي تتناقص فيها نسبة الاملاح كونها جيدة التصريف وذات نفاذية عالية بالشكل الذي جعلها صالحه للإنتاج الزراعي تنمو عليها أشجار النخيل. [١]

ت-دالات البثوق Splays of Emanation.

تعرف بأنها احدى الظواهر الجيومورفية التي تنشأ نتيجة وجود مواقع ضعف في الاكتاف الطبيعية , وتتكون نتيجة اندفاع التيار المائي القوي في أماكن الضعف داخل الاكتاف الطبيعية للنهر سيما في أوقات الفيضانات فينتج عن ذلك اختراق في الكتف الطبيعي ليظهر على شكل كسر او ثلمة مما يهيئ الفرصة لاندفاع مياه الفيضانات القوية عبر الثلمة,[٢] و تعمل هذه المياه المياه على حفر قنوات طينية ذات احجام متباينة تدفع الى تشكيل حوض صغير نسبياً تترسب فيه الحمولة المندفعة على شكل لسان الى السهل الفيضي المجاور[٣]و تتكون تلك الدالات من الرمل الناعم و الغرين والطين ليأخذ شكل المروحة او الدلتا لذلك سميت بترسبات دلتاوات البثوق,[٤]ويعتمد شكل الدلتا وحجمها على شده مياه الفيضانات وكمية الحمولة النهرية.

ث-السهل الرسوبي Alluvial plain .

١- الدراسة الميدانية بتاريخ 29\6\2021 .

٢- علي حمزه عبد الحسين الجوذري , مصدر سابق , ص567.

4-National Geographic .com . Magazine , April, 2004 , p85.

٤- رغد حافظ مهدي الجميلي , المظاهر الجيومورفولوجية لنهر دجلة بين الكوت وشيخ سعد , رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات , جامعة بغداد , 2001, ص72.

يتكون السهل الرسوبي من رواسب التي تحملها الأنهار و يعرف بانه الأراض ذات الانحدار البطيء و السهل المستوى اذ تغطية الرواسب المتنوعة على امتداد مجرى شط الكوفة , وتختلف نوعية الرواسب وفق المرحلة التي يمر بها النهر, اذ يرسب الرمل والحصى في مرحلة الشباب والنضج , اما خلال مرحلة الشيخوخة يعمل النهر على ترسيب مواد الغرين و تترابط العديد من العوامل لتكوين السهل الرسوبي واهم تلك العوامل هي الفيضانات .

يبدأ السهل الرسوبي بالتكوين عندما يتأثر مجرى النهر بوجود سطح غير مستوي فيتخذ النهر شكل التعرج والالتواء , اذ ان وجود سطح غير مستوي يساعد على اندفاع تيار ماء النهر الى الجوانب المقعرة مما يسبب تعرضها للحت , في حين تحدث عملية الأرساب عند جوانبه المحدبة , وبهذه العملية يزداد اتساع المسافة التي تتسرب فوقها المواد المفتتة الناعمة على كلا جانبي النهر فيتكون السهل الرسوبي, [١] ومن العوامل التي تسهم في تكوين السهل الرسوبي هي عملية الأرساب لمدة طويلة والتي تنتج من فيضانات الأنهار المتكررة والتي تكون العامل المهم في تكوين السهل الرسوبي .

يتضح مما تقدم ان الاشكال الجيمورفية الناتجة عن الحمولة النهرية كان لها اثراً في تناقص وتزايد كمية التصريف وتباين مناسيب المياه خلال الفصلين من السنة قد انعكست سلباً ايضاً في تباين الخصائص الهيدرولوجية لمجرى شط الكوفة اولاً والمساحات الزراعية ثانياً، الامر الذي يؤكد صحة الفرضية القائلة بوجود علاقة بين الحمولة النهرية والاشكال الجيمورفية الناتجة عنها في المجرى المائي لشط الكوفة في محافظة النجف الاشرف.

[١] **- صباح حمود غفار مطلك السامرائي , مصدر سابق , ص6.**

النتائج .

أوضحت دراستنا للحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية والذي بحثنا من خلالها التغير الهيدرولوجي الكمي وتأثيره في تناقص او تزايد معدلات تصريف المياه الجارية وبمساعدة العوامل الطبيعية سيما النباتات المائية في تكوين الترسبات الطينية بالشكل الذي أدي الى تكوين مختلف الاشكال الجيومورفية والتي بدورها تؤدي دوراً مهماً في تقليل كمية المياه الواصلة الى الأراضي الزراعية والاستعمالات السكانية المائية المختلفة وجود عدد من النتائج أهمها الاتي :-

1-تعد البنية الجيولوجية وطبيعة السطح وعناصر المناخ والتربة عوامل ذات تأثير مهم في كمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة, فضلاً عن دورها في تكوين العديد من المظاهر الجيومورفية المتكونة في منطقة الدراسة .

2- اثبتت الدراسة من خلال التحليلات المختبرية ان هنالك تبايناً في كميات الحمولة النهرية الذائبة والعالقة و القاعية و لأربع مواسم (الخريفي، الشتوي ، الربيعي و الصيفي) ولأربع مواقع رئيسة (سدة الكوفة ، جسر الكوفة الحديدي ، ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة) اذ بلغ معدل الاملاح الذائبة(الترسبات الذائبة TDS) خلال الموسم الأربعة عند سدة الكوفة (424.25 ppm)، في حين بلغت عند جسر الكوفة (ppm502.75) وعند ناظم المشخاب (ppm428.75)، في حين سجلت الدراسة الميدانية من خلال التحليلات المختبرية ان تراكيز الترسبات الذائبة قد بلغت ناظم أبو عشرة نحو(ppm499.25)، اما الحمولة العالقة (TTS) فقد تباينت تبايناً واضحاً بكمياتها خلال مواسم السنة، اذ سجل اعلى معدل لها عند جسر الكوفة بواقع(388.5 ppm) وادنى تركيز لها عند سدة الكوفة (296 ppm) , في حين سجل اعلى كمية للحمولة القاعية (TS) عند ناظم المشخاب وبنحو(911.25 ppm) وادنى كمية عند سدة الكوفة وبنحو (816.75 ppm).

3-أظهرت الدراسة من خلال استعمال دليل الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) الذي يوضح التباين في طبيعة المقاطعات الزراعية التي اختلفت وفقاً لتباين كمية المياه الواصلة نتيجة الحمولة النهرية وتأثيرها في تشكيل الاشكال الجيومورفية الناتجة عن تلك الحمولة والتي تمثلت بالالتواءات والمنعطفات النهرية والجزر الوسطية و الكتوف الطبيعية.

4-اثبتت الدراسة الى ان حركة الارساب في سنة (2020) في اوج نشاطها مقارنةً ب سنة (2010) ، اذ تبين ان مساحة جزيرة (3) سنة (2010) بلغت (25919.55م^2) ثم تراجعت في مساحتها سنة 2020 الى (41.340م^2) الا انه ازدادت في مساحات عدد من الجزر الاخرى كما في جزيرة (4)، اذ بلغت مساحتها سنة 2010 (93230.78 م^2) وخلال سنة(2020) لتبلغ (110.552 م^2)، فضلاً عن ذلك فقد لاحظنا ظهور جزيرتين دائمتين في مجرى شط الكوفة لسنة الدراسة (2020) وهما جزيرة (7) بمساحة (21.947 م^2) وجزيرة (11) بمساحة (16.154 م^2),كما ظهرت العديد من الجزر الموسمية في مجرى منطقة الدراسة في سنة الدراسة 2020 لم تكن موجودة في سنة المقارنة (2010) وابرز تلك الجزر جزيرة (15) بمساحة (1.062 م^2) وجزيرة (21) بمساحة (13.390 م^2) وجزر (26،27،29و30) والتي تراوحت مساحاتهم (7.988، 16.586، 11.302، 22.379 و6.359 م^2) .

5-توصلت الدراسة الى ان هذه الزيادة في اعداد الجزر لسنة 2020 والسبب في ذلك يعود الى زيادة نشاط عملية الأرساب في المدة الأخيرة وتكاثر واتساع مساحة النباتات المائية من الشمبلان والقصب والبردي التي أدت بالنتيجة مع تزايد الترسبات الطينية التي أدت الى تشكيل الجزر بأنواعها والتحامها مع الاراضي الزراعية على جانبي النهر لتؤدي في النهاية الى ان يعمل النهر على تغير مجراه وانعطافه عن المجرى السابق له.

المصادر

القران الكريم

اولاً: الكتب والمراجع .

١- البحيري, صلاح الدين , اشكال الأرض , دار الفكر, الطبعة الأولى , دمشق، 1979.

٢-حديد, احمد سعيد وزملاءه , جغرافية الطقس , مطبعة جامعة بغداد ,1979.

٣-الخطيب, حسن أبو سمور وحامد , جغرافية الموارد المائية , الطبعة الأولى , دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان , 1999.

٤- داود, تغلب جرجيس ، علم اشكال سطح الارض التطبيقي(الجيومورفولوجيا التطبيقية)، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، 2002.

٥-السامرائي, قصي عبد المجيد , مبادى الطقس والمناخ , مطبعة اليازوري , 2008.

٦- سلامه, حسن رمضان , أصول الجيمورفولوجيا, عمان , 2004.

٧- سليمان, مصطفى محمود , قصة الحياه والبيئة الصحراوية في العالم العربي (التصحر) , دار الكتاب ,القاهرة ,2009.

٨- السنوي, سهل واخرون , الجيولوجيا العامة الطبيعية والتاريخية , الطبعة الأولى , جامعة بغداد , 1979.

٩-السياب, عبدلله واخرون , جيولوجيا العراق , جامعة الموصل , 1982.

١٠- عطا الله , ميشيل كامل, اساسيات الجيولوجيا , دار المسيرة ، عمان , 2009.

١١- علي , مقداد حسين ومحمد خليل إبراهيم , السمات الأساسية للبيئات المائية , الطبعة الأولى , جامعة بغداد , 1999.

١٢- علي ,مقداد حسين وزملاءه , علوم المياه , دار الكتب للطباعة والنشر , بغداد ,2000.

١٣- علي, جواد علي , عدنان سعد الله , علم الرسوبيات , كلية العلوم , جامعة بغداد , مطابع دار الحكمة , بغداد , 1990.

١٤- عيساوي, فايز محمد , أسس الجغرافية العامة (الطبيعية والبشرية), دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع , الإسكندرية, 2005.

١٥- كربل, عبدالاله رزوقي , علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجيا , مطبعة جامعة البصرة , 1986.

١٦- محسوب, محمد صبري , جيومورفولوجية الاشكال الأرضية , كليه الاداب , جامعة القاهرة , دار الفكر العربي للطباعة والنشر 1997 .

١٧- النقاش, عدنان باقر ومهدي الصحاف , الجيومورفولوجي, مطبعة جامعة بغداد , بغداد , 1989.

ثانياً: الرسائل و الأطاريح.

١- احمد, سوسن كمال , حوض نهر الزاب الصغير في العراق , دراسة هيدرومناخية للمدة (1978-2007) , رسالة ماجستير ،كلية التربية ابن رشد, جامعة بغداد , 2010.

٢- احمد, كاظم موسى , حوض الزاب الكبير في العراق دراسة هيدرولوجية , رسالة ماجستير , كلية الآداب , جامعه بغداد , 1981.

٣- الأسدي, صفاء عبد الأمير رشم , الحمولة النهرية في شط العرب وأثارها البيئية , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة البصرة , 2012.

٤- البوراضي, علياء حسين سلمان , النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية ,أطروحة دكتوراه ,كلية التربية للبنات , جامعه الكوفة ,2018.

٥- ثامر, محمد بهجت , التباين المكاني للمياه الجوفية في سهل السليفاني وإمكانية استثمارها باستعمال نظم المعلومات الجغرافية ,أطروحة دكتوراه , كلية التربية (ابن رشد),جامعة بغداد, ,2014.

٦- جبر, اياد محمد , التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية على الهائمات النباتية , رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعه بابل, 2002.

٧- الجبوري, زينب حسن حبيب علي , الاثار الجيومورفولوجية والبيئية لسدتي الهندية و الكوفة , رسالة ماجستير , كلية الآداب , جامعة الكوفة , 2005 .

٨- الجبوري, محمد سلمان , منعطفات نهر دجلة بين الصويرة والعزيزية دراسة في الجغرافية الطبيعية , أطروحة دكتوراه , كلية الاداب , جامعة بغداد , 1985.

٩- الجلبي, مصطفى كامل عثمان ,نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدروموفومترية, أطروحة دكتوراه, كلية الآداب, جامعة الكوفة, 2014.

١٠- الجميلي, رغد حافظ مهدي , المظاهر الجيومورفولوجية لنهر دجلة بين الكوت وشيخ سعد , رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات , جامعة بغداد , 2001.

١١- الجنابي, تغريد تكليف حسن , تحليل جغرافي لتلوث المياه السطحية وتأثيرها في إصابة السكان بالأمراض في قضاء الكوفة ,رسالة ماجستير ,كلية التربية للبنات ,جامعة الكوفة ,2019.

١٢- الجنابي, زهراء فرحان , تطبيقات دلائل نوعية المياه في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد – العراق , رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعة بغداد , 2011.

١٣- الجوذري, علي حمزة ,اثر العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الأرضي لناحية الشنافية , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة بابل , 2014.

١٤- حسين, سفير جاسم , جيومورفولوجية مجرى شط الغراف , أطروحة دكتوراه , كلية الاداب , جامعة بغداد , 2007.

١٥- حسين, يحيئ عباس , المياه الجوفية في الهضبة الغربية في العراق واوجه استثمارها , رسالة ماجستير , كلية الاداب , جامعة بغداد , 1993.

١٦- الحكيم, سعيد حسن علي , حوض الفرات في العراق دراسة هيدرولوجية , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة بغداد , 1976.

١٧- الحلبوسي, فاضل جواد خلف , دراسة جيومورفولوجية حوض وادي الاسدي في محافظة الانبار , رسالة ماجستير , كلية التربية ابن رشد , جامعه بغداد 2005.

١٨- الخزعلي, صباح عبود عاتي ,اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الأرضية في الهضبة الصحراوية (غرب الفرات)في العراق , أطروحة دكتوراه , كلية التربية, جامعة المستنصرية , 2004.

١٩- الخفاجي, اسراء غانم شهيد , تقويم بيئي لخصائص مياه شط الكوفة , رسالة ماجستير , كلية الاداب , جامعه الكوفة , 2015.

٢٠- الخفاجي, سرحان نعيم طشطوش , جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعية الرئيسيين السوير و السماوة بين السماوة والدراجي , رسالة ماجستير ، كلية الاداب , جامعة بغداد , 2003 .

٢١- الخليفاوي, خالد مرزوك رسن , جزر نهر الفرات في العراق (دراسة جيومورفية) , أطروحة دكتوراه , كلية التربية , جامعة المستنصرية , 2008.

٢٢- الدليمي, سعدي عبد عوده, الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات بين الرمادي والهندية, اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب , جامعة بغداد , 1996.

٢٣- الراوي, محمد بهجت ثامر , هيدرولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) , جامعة بغداد ,2007.

٢٤- الربيعي, اسراء طالب جاسم, تقييم جغرافي لمياه المبازل في محافظة كربلاء واستثماراتها الزراعية , رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعه كربلاء, 2015.

٢٥- الزاملي, عايد جاسم , تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الأرض في محافظة النجف ,رسالة ماجستير, كلية الاداب , جامعه الكوفة ,2001.

٢٦- الزاملي, عايد جاسم, الاشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه واثارها على النشاط البشري, أطروحة دكتورا, كلية الاداب , جامعه بغداد ,2007.

٢٧- الزيرجاوي, نداء شاكر مدلول , تباين الاشكال الأرضية المتكونة بين شطي الكوفة والعباسية بامتداد الكفل والشنافيه وعلاقته بالنشاط البشري , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2017 .

٢٨- السامرائي, صباح حمود غفار مطلك , التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بيجي وبلد واستثمارها , رسالة ماجستير , كلية التربية ابن رشد , جامعة بغداد , 2005.

٢٩- سراج, دعاء صاحب جاسم , العمليات الجيومورفية المكونة للأشكال الأرضية في هضبة النجف –كربلاء, رساله ماجستير ,كلية التربية للبنات, جامعه الكوفة ,2015.

٣٠- الشاعر ,هديل عبد المجيد عباس, علاقة الاشعاع الشمسي والاشعاع الأرضي بدرجة الحرارة في العراق للمدة (1970-2007),رسالة ماجستير ,كلية التربية للبنات ,جامعة الكوفة , 2009 .

٣١- الشحماني, اسيل سامي , دور العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الأرضي لقضاء المناذرة واثرها على النشاط البشري , رسالة ماجستير, جامعة الكوفة , كلية التربية للبنات , 2014.

٣٢- الشمري, اياد عبد علي سلمان , جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسده الكوت , رسالة ماجستير , كلية التربية –ابن شد , جامعة بغداد , 2008 .

٣٣- الطائي, خطاب عطا نعيم , مظاهر اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين شيخ سعد وعلي الغربي , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعة بغداد , 2007.

٣٤- العاني, رعد عبد الباقي ,دراسة رسوبيه و مورفولوجية الكثبان الرملية في مناطق (النجف ,السماوة , الناصرية) , رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعه بغداد , 1979.

٣٥- العاني, فاتن خالد عبد الباقي , التصاريف الواطئة لنهر الفرات واثرها على الإنتاج الزراعي , رسالة ماجستير, كلية التربية- ابن رشد ,جامعه بغداد , 1990.

٣٦- عباس, بشار فؤاد , اثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة , رسالة ماجستير , جامعة بابل , كلية التربية , 2008.

٣٧- العبيدي, ازهار سامي خليل , تحليل مكاني لخصائص مياه شط العباسية في محافظة النجف الاشرف , رساله ماجستير, كلية الاداب , جامعة الكوفة , 2013.

٣٨- العبيدي, عمار حسين محمد , جيومورفولوجية حوض وادي كوردة ره , رسالة ماجستير, كلية التربية ,جامعة ديالى , 2005.

٣٩- علي, جبار لايج , دراسة الحمولة الذائبة في نهر دجلة داخل مدينة بغداد , رسالة ماجستير , كلية العلوم ,جامعة بغداد , 1985.

٤٠- عمران, انتظار مهدي , جيومورفولوجية حوض وادي السلام , رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات, جامعة بغداد ,2011.

٤١- العيساوي, صادق عزيز جبار , التحليل المكاني لواقع تلوث مياه نهر الفرات من سدة الهندية الى ناظم المشخاب , أطروحة دكتوراه , كلية الآداب , جامعة الكوفة , 2018.

٤٢- عيسى, مرتضى جبار, هايدروكيميائية وتلوث نهر الفرات جنوب سدة الهندية , رسالة ماجستير, قسم علوم الأرض , كلية العلوم , جامعة بغداد, 1995.

٤٣- الغزي, حسن سوادي نجيبان , هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعه البصرة , 2005.

٤٤- الغزي, محمد بدر جاسم , العلاقة المكانية بين تغير تصاريف المياه السطحية والكفاية الاروائية في محافظة ذي قار , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2020.

٤٥- الكعبي, حسن عبدالله حسن, تقويم الخصائص النوعية لمياه ابار مشروع (ياحسين) بين مدينتي النجف والحيدريه ,أطروحة دكتوراه, كلية التربية ,جامعه الكوفة , 2016.

٤٦- اللامي, سحر صادق عبد الكريم, اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت (دراسة في الجغرافية الطبيعية) , أطروحة دكتوراه, كلية الاداب , جامعة بغداد , 1998.

٤٧- اللامي, طلال مريوش , اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت دراسة في الجغرافية الطبيعية , أطروحة دكتوراه, كلية الاداب , جامعة بغداد , 1998.

٤٨- مانع, جواد كاظم , هايدروكيميائية المياه الجوفية ومعدنية الرسوبيات المقنن المائي المفتوح لمناطق مختارة من محافظة بابل , رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعة بغداد , 1990.

٤٩- مجيد, اسيل سامي, دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لقضاء المناذرة وعلاقتها بالنشاط البشري ,رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعه الكوفة ,2014.

٥٠- المظفر, صفاء مجيد عبد الصاحب , التباين المكاني لتلوث الترب في محافظة النجف ,رسالة ماجستير , كلية الاداب ,جامعة الكوفة , 2007.

٥١- المكوطر, وسن محمد علي كاظم , الكوفة ,خصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسين الكوفة والعباسية بين الكفل وأبو صخير , الشامية , رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة, 2002.

٥٢- الهربود, حسين عذاب , محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الأرض , رسالة ماجستير, كلية التربية , جامعه المستنصرية , 2000.

٥٣- ياسين, احمد سعيد , الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسيين العطشان والسبل بين الشامية والسماوة , رسالة ماجستير ، كلية الاداب , جامعة بغداد , 2000.

ثالثاً: **المجلات والتقارير.**

١- الاسدي ,كفاح صالح , بعض خصائص الترب في قضاء الكوفة , بحث منشور ضمن وقائع المؤتمر العلمي الرابع للجامعة المستنصرية , 1993.

٢- اكطامي ,حسين عبد الواحد وحمدان باجي نوماس، تقييم الخصائص الهيدرولوجية الكمية لنهر الوند في العراق، مجلة اداب البصرة ,العدد85، 2018.

٣- امين, رحيم محمد وزملاءه , تقرير جيولوجي هندسي لمنطقة هيت-كبيسة , الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , 1987.

٤- البطاط, منتظر فاضل , تلوث المياه في العراق واثاره البيئية , مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية , العدد4, 2009.

٥- البوراضي, علياء حسين سلمان , تحليل هيدروجغرافي لواقع المياه في مدينة خانقين و إمكانيات استثمارها , مجلة اداب الكوفة , كلية الاداب , جامعه الكوفة , العدد 20،2018.

٦- الجوذري, علي حمزه عبد الحسين , العمليات الجيومورفية والاشكال الأرضية الناتجة عنها في ناحية الشنافية , مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية , العدد16 ، جامعة بابل , 2014.

٧- جويهل, محمود عبد الحسن وافراح ابراهيم شمخي، قياس التعرية الريحية والمطرية في منطقة الحجارة، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 26، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2016 .

٨- حسن, صفاء محمد , تقرير عن واقع المصادر المائية في محافظة النجف الاشرف, دائرة حماية وتحسين البيئة في الفرات الأوسط , شعبة البيئة الحضرية، 2016.

٩- حسين, صادق علي وزملاءه , الخصائص البيئية لنهر الفرات في مدينة الناصرية (الاختلافات الفصلية في بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية , مجلة جامعة البصرة , المجلد 2 , العدد 2 , 2006.

١٠- الربيعي, داود جاسم وزملاءه , التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الاسالة بالعناصر المعدنية في مدينة السماوة و تأثيراتها الصحية , مجلة البحوث الجغرافية ,العدد19 ,كلية التربية للبنات ,جامعه الكوفة , 2010.

١١- الزعبي, محمد منهل وزملاءه , طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والاسمدة ، الهيأة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، دمشق,2013 .

١٢- الصحاف, مهدي محمد وكاظم موسى , حصر وتقويم رواسب نهر ديالى وطرق الحد منها , مجلة أداب المستنصرية , العدد (14), 1986.

١٣- العطية, موسى جعفر وزملائه , العوامل الحاكمة في الطبقة الرئيسة الحاملة في راسب أبو صخير –منطقة النجف , مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية , المجلد (1), العدد(2), الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين, وزارة الصناعة والمعادن, بغداد ,2005.

١٤- عمران, انتظار مهدي , جيومورفولوجية الجزر النهرية في شط الهندية , مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، العدد 23 , جامعة بابل، 2015.

١٥- الكناني, نهاد خضير , الخصائص المناخية في محافظة النجف وأثارها في تلوث مياه شط الكوفة , مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية , العدد 9 ،كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة, 2008.

١٦- محمد منهل الزعبي وزملاءه , طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والاسمدة, الهيأة العامة للبحوث العلمية الزراعية , دمشق, 2013.

١٧- مزعل, عبد الأمير كاسب, ظاهرة تعدد المراوح الغرينية على حافتي السهل الرسوبي واهميتها البيئية , مجلة البحوث الجغرافية ,العدد (22),كلية التربية للعلوم الإنسانية ,جامعة البصرة , 2015.

١٨- مهدي, عبد الحق إبراهيم ,رول يعقوب يوحنا ,تقرير عن لوحة شثاثة ,ترجمة ازهار علي غالب ,المنشاة العامة للمسح الجيلوجي والتعدين , بغداد ,1996.

١٩- الموسوي, علي صاحب طالب, دراسة تحليلية للخصائص المناخية وظواهر الطقس القاسي في محافظة النجف, مجلة البحوث الجغرافية , العدد2 ,كلية التربية للبنات, جامعه الكوفة, 2000.

٢٠- نوماس, حمدان باجي وزملاءه , العوامل المؤثرة في الخصائص الكمية والنوعية للحمولة النهرية في شط العرب , مجلة البحوث الجغرافية , العدد 15 , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2012.

٢١- الواقع البيئي لمحافظة النجف الاشرف, دائرة حماية وتحسين البيئة في الفرات الأوسط , مديرية بيئة النجف الاشرف، وزارة البيئة،2019.

٢٢- ياسين, بشرى رمضان , اثر السدود والمشاريع الاروائية في أعالي نهري دجلة والفرات على البيئة الزراعية العراقية , مجلة أداب البصرة , العدد (67) , كلية التربية للعلوم الإنسانية, جامعة البصرة, 2013.

رابعا: المراجع الإنكليزية .

1- Novotny, V. and Chesters , G. (2000) Hand book of nonpoint pollution sources and management, New York

2- Robert E,Gabler ,Emeritus and others, Essentials of physical Geography , sixth Edition , santamonica , California . U.S.A. 1999

3- Weiner ,E.R ,Application of Environmental chemistry ,Boca Raton, London , U.K , 2000.

4- s.w.woold ridge, R.S.morgan ,An Oattine of Geomorphology the pgysical Basis of Geomorphology , William Clowes and Sons Limited , London ,1959

5-carla w . Montgomery, fundamentals of Geology , the third Edition , Northern Illinois vnirersity, U.S.A. 1997.

6- Karl w. Butzer , Geomorphology from the Earth , harper and row , publishers , new york ,1976.

7- National Geographic .com . Magazine , April, 2004.

ملحق (1) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء الكوفة للموسم الخريف (2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	بساتين واراضي الكريشات الشمالية	2149354	1795932	265605	73269.36	14546.84		353421.2
2	بساتين واراضي الكريشات الجنوبية	1254430	1049639	180425.9	22370.26	1994.993		204791.1
3	جزيرة البو شخير والسيد علي	222486.2	18994.74	78159.57	97019.27	28312.6		203491.4
4	بساتين ام الذهب	583050.9	164973.4	211394.7	141857.3	64448.26	377.2371	418077.5
5	كري سعدة	2497297	1428115	827194.3	239195.6	2792.27		1069182
7	بساتين واراضي السهيلية الجنوبية	2150235	1476937	499053.1	170571.1	3673.374		673297.6
8	دور الكوفة القديمة	274584.5	242304	26264.32	6016.198			32280.52
9	دور محلة الجديدة المستثناة	673140.1	585639.8	75770.06	11730.27			87500.33
10	دور محلة السراي الجنوبية	968677.1	924963.8	40721.48	2991.843			43713.32
11	دور محلة السراي الشمالية	288497.6	192748.6	82167.72	13579.64	1.608806		95748.97
12	جزرة النقيب والبو شيخ مشهد	557398.5	15490.67	49571.26	333494.8	158841.8		541907.8
13	اراضي وبساتين البو ماضي	1972952	575544.4	804849.5	523390.2	69167.65		1397407
14	بساتين واراضي السهيلية الشمالية	2334375	1291377	730874.2	304148.7	7974.799		1042998
15	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الجنوبي	1357893	645641	566392.7	144260.1	1599.382		712252.2
16	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الشمالي	7535754	2590256	3207184	1575128	162286	900.0001	4945498
18	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الغربي	13197674	10075243	2418418	642543.1	60570.01	900.0001	3122431
19	بساتين واراضي البو ماضي والتواجي	2325121	782863.2	833289.2	688442.1	20526.02		1542257
20	بساتين واراضي البو حداري الشمالية	2271418	149868.2	1027179	1000312	94059.68		2121550

21	بساتين واراضي البراكية الشمالية	2936099	963266.2	894757.3	781546.1	294521.5	2007.865	1972833
22	بساتين واراضي البراكية الجنوبية	3649073	1439658	1401783	607714	199918		2209415
23	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايسر والنفاخ	5018676	722129.1	1768446	1960227	565427.6	2447.271	4296547
24	بساتين واراضي البو حداري الجنوبية	2344997	631328	1011303	663425.7	38940.7		1713669
25	بساتين واراضي البو حداري الشرقية	4208846	1455835	1799505	828834.2	123771.9	900.0001	2753011
26	بساتين واراضي البو ماضي الوسطى	1918157	710004.8	833067.6	252844	121854.8	385.8301	1208152
26.1	كريزان وام الجلة الشمالية	2286157	1569102	487342.6	223485.2	6227.281		717055.1
27	اراضي وبساتين شاطئ البو نعمان	593762.1	237931.5	165813.3	155697.4	34072.89	246.9937	355830.6
27.1	كريزان وام الجلة الجنوبية	1520851	63125.44	523292.2	763345.4	171088.3		1457726
28	اراضي وبساتين مالحة البو نعمان	1473712	93262.26	466317.7	606095.5	298069.7	9967.027	1380450
28.1	نفاخ البو حداري	1866241	822170.3	811205.5	230002.8	2861.979		1044070
29	اراضي وبساتين البو شيخ مشهد	1782274	242752.9	566715.5	761796.3	211009.8		1539522
30	اراضي وبساتين الزرفات	1954565	66219.59	350364	965839.2	570909.8	1232.418	1888346
31	اراضي وبساتين الجعافرة الشمالية	1276760	69977.1	355976.8	658791.9	192014.6		1206783
32	اراضي وبساتين الجعافرة الجنوبية	1578203	47955.79	417740.5	845825.8	266680.6		1530247
33	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الشمالية	1372336	142879.8	499524.5	608013.6	121918		1229456
34	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الوسطى	1240414	54850.68	343085.7	671626.6	170850.7		1185563
35	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الجنوبية	1284185	61935	492036.8	636633.1	93580.45		1222250
36	اراضي وبساتين خرخيت	2107716	161602.5	434378.3	1101315	410420.6		1946114
63	الحواتم	7280035	1159373	2434569	2662726	998183.7	25182.71	6120662
87	اراضي ام منينة	4339509	659742.9	1900223	1610951	163261.9	5330.06	3679767
88	الزركة	3898508	486263	1702015	1549855	158899.1	1476.35	3412245
المجموع		2463635	896697.4	789599.4	628422.8	159602.1	3950.29	1566938

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

الملاحـــق.....................................

ملحق (2) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء الكوفة للموسم الخريف (2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	بساتين واراضي الكريشات الشمالية	1017313	879695.8	246627.9	5717.273		1132041
2	بساتين واراضي الكريشات الجنوبية	288001.7	675575.1	284881.5	5738.519		966195.1
3	جزيرة البو شخير والسيد علي	51968.14	134321.7	36196.36			170518
4	بساتين ام الذهب	264572	268129	50349.79			318478.8
5	كري سعدة	2094678	380885	21790.01			402675.1
7	بساتين واراضي السهيلية الجنوبية	1499236	578425.8	72572.9			650998.7
8	دور الكوفة القديمة	252151.8	20347.56	2085.101			22432.66
9	دور محلة الجديدة المسثناة	630685	38900.4	3554.676			42455.07
10	دور محلة السراي الجنوبية	759046.7	198835.8	10794.63			209630.4
11	دور محلة السراي الشمالية	166161.6	100131.4	22204.59			122336
12	جزرة النقيب والبو شيخ مشهد	59955.68	402495.6	94947.26			497442.8
13	اراضي وبساتين البو ماضي	856573.4	893837.8	219809.4	2711.194		1116358
14	بساتين واراضي السهيلية الشمالية	431290	1520180	376759.3	6145.315		1903085
15	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الجنوبي	626229.4	621925.8	109738			731663.8
16	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الشمالي	3219550	3518888	759316.1	34108.64		4312313
18	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الغربي	9493505	3103431	592844.5	8226.761		3704502
19	بساتين واراضي البو ماضي والتواجي	996125.5	1139363	189015.4	616.2099		1328995
20	بساتين واراضي البو حداري الشمالية	336781.9	1643934	279738.2	10964.6		1934636
21	بساتين واراضي البراكية الشمالية	1284080	1386936	264037.2	1045.955		1652019
22	بساتين واراضي البراكية الجنوبية	2234470	3593.459	127177	1283832		1414602

الملاحـــق.....................................

23	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايسر والنفاخ	3110241	1762821	134529.6	11728.52		1909079
24	بساتين واراضي البو حداري الجنوبية	884974.1	1202821	254015.1	3187.023		1460023
25	بساتين واراضي البو حداري الشرقية	3112181	988202.6	110265.1			1098468
26	بساتين واراضي البو ماضي الوسطى	1835042	86446.27	616.2015			87062.47
26.1	كريزان وام الجلة الشمالية	1774503	490862.7	20990			511852.7
27	اراضي وبساتين شاطئ البو نعمان	422352.6	151107.4	20302.16			171409.5
27.1	كريزان وام الجلة الجنوبية	126381.6	1144550	240532.7	9386.878		1394470
28	اراضي وبساتين مالحة البو نعمان	1433727	39634.52	616.2015			40250.72
28.1	نفاخ البو حداري	1573209	275144.6	20370.31	344.487		295859.4
29	اراضي وبساتين البو شيخ مشهد	699437.6	786399.6	295269.4	2489.808		1084159
30	اراضي وبساتين الزرفات	229666.9	1370548	349270.7	5099.901		1724919
31	اراضي وبساتين الجعافرة الشمالية	256707.5	922574.1	97433.27			1020007
32	اراضي وبساتين الجعافرة الجنوبية	168002.7	959883.3	451581.1			1411464
33	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الشمالية	438432.9	817789.8	117037.6			934827.4
34	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الوسطى	47556.13	863503	327173.8	1476.342		1192153
35	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الجنوبية	191618.5	869179.8	218342.4	4505.147		1092027
36	اراضي وبساتين خرخيت	568932	854185	674086.4	10903.95		1539175
63	الحواتم	3858421	2497970	904502.4	21671.39		3424143
87	اراضي ام منينة	2843597	1235319	258371.5	4670.149		1498360
88	الزركة	1617964	2015282	256472.7	8823.966		2280579
المجموع		1293883	921101.4	212905.5	65608.82		1170092

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10. 8

ملحق (3) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المناذرة للموسم الخريف (2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
3	حصوة الخورنق	14541683	11811939	2324760	377564.6	27419.97		2729744
10	اراضي وبساتين المحجرة	7331804	2937340	2805219	1314677	273951.2	616.2076	4394464
12	قصبة المناذرة	1224892	562760.3	468702	149192.8	44236.7		662131.5
36	المحاجير الشرقية	2411446	135040.1	713899.3	986111.8	576395.2		2276406
37	المحاجير الغربية	3347742	158099.2	1015241	1472101	701684.5	616.2011	3189643
38	شليج	2284430	102978.9	422080.7	1474801	284569.5		2181451
39	اراضي وبساتين الجزرة والجزار	675684.3	38782.77	220494.4	387478	28929.11		636901.5
49	جزرة النجاترة	489288.5	32498.95	87027.74	276274.6	93487.29		456789.6
54	كشخيل الدخلاني	1229146	170942.8	355864.5	518193.9	184144.7		1058203
55	اراضي وبساتين مالحة الشبانات	5870192	318182.4	1638403	2771879	1141112	616.2132	5552010
56	كشخيل البراني	1773731	70700.47	533319.3	832456.8	332700	4554.456	1703031
59	اراضي وبساتين خرخيت	1355547	12828.56	284943.8	828871.5	224993.1	3910.345	1342719
68	مالحة ال فتلة	3116555	366151.9	578348.7	1349118	820011.7	2924.561	2750403
69	مالحة حاج كاظم	2502083	176011.4	250038.5	1051630	1018151	6252.437	2326072
المجموع		3439587	1206733	835595.9	985025	410841.9	2784.346	2232855

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

ملحق(4) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المناذرة للموسم الخريف(2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
3	حصوة الخورنق	14033447	479504.1	31416.1			510920.2
10	اراضي وبساتين المحجرة	5193978	1723514	413088.9	1251.633		2137855
12	قصبة المناذرة	600598.7	532784.7	91508.46			624293.1
36	المحاجير الشرقية	532820.8	1430182	445996.5	2447.246		1878626
37	المحاجير الغربية	664063.3	1663138	1009229	10256.45		2682623
38	شليج	321736.1	869259.1	1041679	50511.34		1961449
39	اراضي وبساتين الجزرة والجزار	98434.85	253740.7	284492.6	39016.15		577249.5
49	جزرة النجاترة	30656.18	263963.1	187403	7266.295		458632.4
54	كشخيل الدخلاني	810695.5	321124.7	97458.46			418583.1
55	اراضي وبساتين مالحة الشبانات	3687947	1692761	463456.3	24993.49		2181211
56	كشخيل البراني	849216.5	761682	161217.5			922899.5
59	اراضي وبساتين خرخيت	466886.2	587193.5	302293.8			889487.3
68	مالحة ال فتلة	1913156	892557.8	292181	18660.28		1203399
69	مالحة حاج كاظم	1425544	875108.8	174312.1	27998.19		1077419
المجموع		2187799	881893.9	356838	20266.78		1251761

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

ملحق (5) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات ناحية الحيرة للموسم الخريف(2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
13	بساتين البركات	3182160	1403248	886544.7	857684.1	34683.44		1778912
17	بساتين ضمنة الرويطات	1015750	53863.34	329573.7	522778.7	109534.7		961887.1
22	بساتين ضمنة الخرابة والقطر	3807302	1220793	1258345	1245036	83127.88		2586509
30	بساتين ضمنة المليوية	639367.8	110055.8	242610.8	277624.9	9076.443		529312.1
32	بساتين ضمنة المليوية والعجم	1202937	158568.8	411401.3	478122.9	150213.4	4630.848	1044368
34	ضمنة الرويطات الشمالية	1100972	264556.4	324966.9	421888.6	89560.52		836416
41	منبطح اللهيبات	1329229	12309.61	140241.1	964563.5	212114.7		1316919
44	ضمنة العجد والحجامة	2204645	1089694	426590	506904.1	174444.2	7013.15	1114952
45	ضمنة التركية	1147897	273545.2	175016.9	510417.2	188301.2	616.2191	874351.6
46	ضمنة الشاهرية	499222.6	157481.8	170609.8	112374.9	58756.02		341740.8
50	المجايل والرملة والشورلية من جحات	3219406	10443.33	206971.7	1195244	1766350	40396.36	3208962
51	منبطح	397267.7	45540.98	102946.2	114843.8	133935.5	1.334795	351726.8
52	اراضي وبساتين الطرة	2417386	4037.393	113522.8	1085988	1192512	21326	2413349
53	البو خريف	1101900	5195.26	110230.5	330940.9	565145.3	90387.91	1096705
57	بساتين الشاهرية	1820834	9895.703	249847.5	1094157	459633.5	7300.25	1810938
58	الرميلة	1770203		61129.57	491465.3	1184248	33359.55	1770203
62	ثلث ال شطنان	447222.2		11134.56	183800.6	250154.6	2132.439	447222.2
63	الطفرة والكص	2244372	147235.9	540152.5	594757.1	947452.9	14773.41	2097136
67	الرميلة الجنوبية	1786780	4346.134	138853	899117.2	737995.1	6468.857	1782434
المجموع		1649203	292400.6	310562.6	625668.9	439328.4	19033.86	1387581

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

ملحق(6) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات ناحية الحيرة للموسم الخريف(2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
13	بساتين البركات	2515216	643505.8	24646.35			668152.2
17	بساتين ضمنة الرويطات	197495	783397.7	36200.26			819598
22	بساتين ضمنة الخرابة والقطر	1556253	1982540	268509.7			2251050
30	بساتين ضمنة المليوية	293135.4	345765.2				345765.2
32	بساتين ضمنة المليوية والعجم	795954.8	403284.7	3697.804			406982.5
34	ضمنة الرويطات الشمالية	503231.4	577023.3	21619.4			598642.7
41	منبطح اللهيبات	1217957	110377.5				110377.5
44	ضمنة العجد والحجامة	1025072	682601.6	480808.6	16162.89		1179573
45	ضمنة التركية	601227.5	517164.9	29504.37			546669.2
46	ضمنة الشاهرية	222660.8	229400.9	47160.87			276561.8
50	المجايل والرملة والشورلية من جحات	1128126	1428891	580874.7	81514.63		2091280
51	منبطح	297657.4	99610.38				99610.38
52	اراضي وبساتين الطرة	1066163	1096165	248734.5	5990.626		1350891
53	البو خريف	521518.1	455075.6	119153.9	6152.449		580381.9
57	بساتين الشاهرية	414406.2	1171268	230627	4827.721		1406722
58	الرميلة	1173971	514626	79792.66	1232.432		595651.1
62	ثلث ال شطنان	445076	2146.179				2146.179
63	الطفرة والكص	1824234	377885.1	42252.23			420137.4
67	الرميلة الجنوبية	1757106	29395.33	616.216			30011.55
المجموع		924024.3	602638.1	147613.2	19313.46		725273.9

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

الملاحــــق...................................

ملحق (7) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المشخاب للموسم الخريف(2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	الصدور الشمالية من نهر السوارية واراضي ال شيخ محسن	424558.2	288777	94202.14	29135.56	12443.48		135781.2
2	الوسادة ونهر فرعون من الدبينية	307264	273527	28620.86	5116.212			33737.07
3	الصدور الجنوبية من نهر الدبينية	919325	238250.2	416404.1	162847.5	101823.3		681074.8
4	الزبيدية من نهر الدبينية	484003.9	45448.15	98559.63	89073.28	245775.6	5147.253	438555.7
5	جويحة من السوارية	398405.6	301230.5	57376.34	24123.16	15675.6		97175.09
6	ام اللوثات من الدبينية	567066.1	4939.726	109096.3	148865.8	294257.8	9906.468	562126.3
7	شويلة مزهر من السوارية	878354.8	53779	101428.8	198756.5	520739.8	3650.606	824575.8
8	الهادلية من الدبينية	793516	3255.558	53884.05	258150	474465.6	3760.826	790260.5
9	مجيهلة الشرقية	1319640	152022.6	524581.7	438732.3	204299	4.232974	1167617
10	مجيهلة الغربية	1812632	3174.778	256074.6	1102677	449580.4	1125.777	1809457
11	النوفانية من الدبينية	402598.6	14608.22	147337.3	166157.9	72137.68	2357.596	387990.4
12	ام عريف الشرقية	792739.3	4757.647	146655.4	352504.3	286587.6	2234.276	787981.6
13	قصبة المشخاب	204832.4	148185.2	53143	3504.177			56647.18
14	الجفلاوية	2403645	411558.7	568615.2	630575.8	774766.4	18128.45	1992086
17	راك الحصوة	2523870	13947.44	604725.5	778738.1	1058212	68246.64	2509922
18	سوارية اليسار وال كيم	833781.1	763987.4	63950.12	5843.553			69793.67
19	الجزرة	866199	296633.1	243905.1	145107	177400.3	3153.462	569565.9
20	شويلة الفيادة من السوارية	888159.8	5565.814	93049.4	269118.8	517799.7	2626.12	882594
22	ام عريف الغربية	2170306	19583.18	254277.9	964280	931006.1	1159.233	2150723
23	الجلادية	720781.1	76731.93	253108	286876	102280.5	1784.61	644049.1
25	جاير ال فرعون	1747980	661892.8	544764.1	285847.3	254254.4	1221.552	1086087
26	العيلة والكوثرية	2384416	55018.21	567965.3	1106430	653810.7	1192.555	2329398
27	الجزرة وام الليرة	2254946	407575	615077.9	736676.3	494387.7	1228.88	1847371
27.1	طبر مهدي العسل	1084950	12732.34	147182.7	818073.3	106961.1		1072217
28	كص المراشدة وام صخرة	1890674	13395.66	252452.1	878232.2	743556.8	3037.651	1877279

الملاحـــق...................................

2369493		1092033	1174099	103361		2369493	الشاطئ الجنوبي كص الحجيمية	29
1038508	3654.174	468085.7	250192.1	316576.1	15326.53	1053835	العظامية والعبطانية	30
814322.9	10394.96	463265	207051.5	133611.5	2927.793	817250.7	اراضي وبساتين الفيادة الابياشي	31
4518691	21757.87	1041166	1463069	1992698	1673266	6191957	الجاير وام خشم	32
2414023	13044.14	1281519	802081.7	317377.5	15432.22	2429455	الشاطئ الشمالي والطفرة	33
5884774	22611.09	2655397	2054539	1152227	984027.5	6868801	الشرش والمالحة	34
4115187	4108.865	1359272	2107249	644557.2	164946.3	4280134	ام هلج	35
1555230	1228.886	731899	630674.9	191426.9	5679.812	1560909	هور الكليبي	36
1829349	32492.31	576896.2	802883.9	417077.1	15553.5	1844903	هور نعيم وابو صفير	37
2494489		358764.5	1593266	542458.2	22759.73	2517249	هور نعيم وابو ذهب	38
808858.9		73753.19	636879.8	98225.95	2700	811558.9	مشرك هور نعيم	39
3583993	9481.062	1483538	1817074	273899.8	156943.8	3740937	هور نعيم الدلكة	41
3435610	20470.12	998566.7	1548536	868037.1	173192.5	3608803	اراضي طبر سيد نور	44
1065922	1863.089	334177	594140.1	135742.1	357926.7	1423849	بريهي	45
1241938	10959.96	764208.6	395575.5	71193.97	1192.556	1243131	النفاخية	46
2326963		661277.3	1470434	195251.7	2388.69	2329351	الجباب	47
644911	34387.95	431456	147384.2	31682.86	163.4745	645074.5	ام عردة ال كيم	48
3025202	2447.25	1138272	1423787	460695.1	14746.68	3039949	ام عردة ال سيد حمود	49
1563146	10662.5	479630.1	868584.3	204268.8	7373.434	1570519	ام عردة ال سيد حسون	50
1514286		554003.2	681007.5	279275	89824.13	1604110	الجاير والحمامية	50.1
1206252		151849.5	681546.8	372855.8	14370.83	1220623	الحداوية والشاطي	51
822180.2		124552	562749.7	134878.5	20679.52	842859.7	المخرمش	52
1073200	2597.931	369564.9	493507	207530.1	32539.07	1105739	جاير ال فرعون الشمالي	53
933288.5		123247.8	621831.8	188208.9	3843.1	937131.6	اراضي الجماعة	53.1
2862925	19683.31	1093678	1167804	581759.3	73342.66	2936267	الطبارة من الجلادية	54
1558936	10051.76	580899.9	681627.8	324226.2	165749.5	1721371	المجموع	

ملحق (8) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المشخاب للموسم الخريف(2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	الصدور الشمالية من نهر السوارية واراضي ال شيخ محسن	370244.1	54314.05				54314.05
2	الوسادة ونهر فرعون من الدبينية	303217.1	4046.925				4046.925
3	الصدور الجنوبية من نهر الدبينية	650959.3	268365.6				268365.6
4	الزبيدية من نهر الدبينية	342281.1	141722.8				141722.8
5	جويحة من السوارية	384351.5	14054.13				14054.13
6	ام اللوثات من الدبينية	376071.5	190226.6	1152.684			191379.2
7	شويلة مزهر من السوارية	457508.1	392898.8	27947.85			420846.6
8	الهادلية من الدبينية	749626.4	43889.67				43889.67
9	مجيهلة الشرقية	1135963	183677.4				183677.4
10	مجيهلة الغربية	1652857	160594.4				160594.4
11	النوفانية من الدبينية	398881.6	4247.778				4247.778
12	ام عريف الشرقية	700264.3	75293.49	17490.41			92783.89
13	قصبة المشخاب	192317.2	12515.21				12515.21
14	الجفلاوية	2274089	129555.5				129555.5
17	راك الحصوة	2150593	369372.9	3903.291			373276.2
18	سوارية اليسار وال كيم	831928.4	1852.646				1852.646
19	الجزرة	799991.2	66207.85				66207.85
20	شويلة القيادة من السوارية	592871.6	292412.2	2728.369			295140.6
22	ام عريف الغربية	1995152	168733.2	6706.554			175439.7
23	الجلادية	452802.9	267978.2				267978.2
25	جابر ال فرعون	1091099	515731.2	138733.3	2416.212		656880.7
26	العيلة والكوثرية	1039339	876631.2	458054.3	10392.13		1345078
27	الجزرة وام الليرة	1448130	735048.5	71767.41			806815.9
27.1	طبر مهدي العسل	151234.2	440257.3	483293.7	10164.24		933715.3
28	كص المراشدة وام صخرة	708123.3	1011226	169759.4	1565.24		1182551

الملاحـــق.....................................

29	الشاطئ الجنوبي كص الحجيمية	704962	1305062	347535.9	11933.03		1664531
30	العظامية والعبطانية	578832.3	443915.5	31086.8			475002.3
31	اراضي وبساتين الفيادة الابياشي	37498.25	395711.6	343832.1	40208.7		779752.5
32	الجاير وام خشم	4615444	1084430	476176.3	15906.84		1576514
33	الشاطئ الشمالي والطفرة	117270.8	815709.9	1129413	342216.8	24844.61	2312184
34	الشرش والمالحة	3994143	2131648	640274.7	101116.8	616.2145	2873655
35	ام هلج	352465.7	1460262	1794990	629501.3	45550.01	3930303
36	هور الكليبي	54712.1	303196.5	402802	766988.6	33210.23	1506197
37	هور نعيم وابو صفير	89197.9	646686.9	680097	393060.5	35860.74	1755705
38	هور نعيم وابو ذهب	167845.2	1253293	1038335	57775.73		2349404
39	مشرك هور نعيم	24425.63	281432	477440.5	28260.73		787133.3
41	هور نعيم الدلكة	377064.5	820188.9	1216625	1068931	257302.7	3363047
44	اراضي طبر سيد نور	2378328	1103020	113054.7	14400		1230475
45	بريهي	1202440	221408.8				221408.8
46	النفاخية	167333.9	736131.7	267446.2	72218.69		1075797
47	الجباب	636162	800839.5	624371	267978.8		1693189
48	ام عردة ال كيم	184526.4	416894.2	40831.25	2822.673		460548.1
49	ام عردة ال سيد حمود	293690.7	1895468	694411.5	154788.1	1228.893	2745897
50	ام عردة ال سيد حسون	688826.3	818466.9	61228.5	576.3421		880271.7
50.1	الجاير والحمامية	484009.9	931169.6	180092.1	8215.495		1119477
51	الحداوية والشاطي	622215.4	518796.3	81551.64	817.1529		601165.1
52	المخرمش	74530.71	256736	386445	119532.3	5615.633	768329
53	جاير ال فرعون الشمالي	710821.3	301685.7	87206.53	6025.487		394917.7
53.1	اراضي الجماعة	470151.7	365144.5	97970.2	3865.136		466979.8
54	الطبارة من الجلادية	1175387	1262734	473189.1	24956.75		1760880
	المجموع	829043.6	539817.7	373369.8	153949.4	50528.63	892393.8

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

الملاحـــق..

ملحق (9) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات ناحية القادسية للموسم الخريف(2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	رمل ام بزونة	423003.7	587.2486	3649.923	301962.3	116804.2		422416.4
2	بساتين ام البط الغربية	735850.4		14187.56	507115.2	212584.9	1962.75	735850.4
3	الغزالية والجبلانية من ام البط الشرقية	1897072	20108.79	509146.1	741909.1	623325.8	2582.175	1876963
4	الكفاصة والخزارة من ام البط الشرقية	1756946	7038.709	276894.7	419870.9	1030516	22625.7	1749908
5	الثلث والشاطئ من ام البط الشرقية	1162983	4233.613	174479.9	535729.7	446155.1	2385.109	1158750
6	اراضي ام رغلة السيد علوان	3489818	612.4697	266906.5	1453658	1759839	8801.201	3489205
7	بساتين ام رغلة سيد علوان	1041257	7056.495	307229.7	409015.4	317466.7	489.0507	1034201
8	القسم الشمالي من ام بردية الغربية	763561.9	25368.73	232234	465053.9	40905.24		738193.1
9	القسم الجنوبي من ام بردية الغربية	885916.6	23323.78	218951	630408.6	13233.26		862592.8
10	ام بردية الشرقية	901094	11656.22	336723.6	535589.3	17124.75		889437.7
11	بساتين العجزانة	1441395	59708.18	405935.3	748897	226854.1		1381686
12	اراضي العجزانية	946491.9	4344.302	165741	601190.6	175215.9		942147.6
13	جويحة	1521440	2528.179	393674.6	1007661	113318.5	4257.921	1518911
14	ام رغلة كصاد	2204070	1228.887	365280	1681982	155579.5		2202841
15	اخو شايعة من طبر شيخ عمار	1012400		68337.24	457665	486398.3		1012400
16	رمل سيد نور	2917474	16706.27	316444.9	1906725	677597.9		2900767
17	ام دوالي من ام البط الغربية	1541105	4125.19	172653.1	1077434	286893.3		1536980
18	ام عجاريج من ام البط الغربية	916915.4		46450.42	633484.1	236980.9		916915.4
19	ام بزونة الشرقية	2508660	53897.88	284556.3	1853407	316183.4	616.2191	2454762

الملاحــــق.....................................

20	قصبة ناحية القادسية	425208.5		25935.59	334587.6	64685.29		425208.5
21	بساتين المرانة الشرقية	1164646	33546.06	378618.4	509949.9	238591.4	3940.538	1131100
22	اراضي المرانة الشرقية	1176190	498.5356	118742.3	370557.9	612381.7	74009.56	1175691
23	جزرة العبودة	2059395		59166.35	892286.6	1098453	9489.283	2059395
24	الاحيمر	2067137	3600	173820	852446.7	1036041	1228.886	2063537
25	احيمر عويلجة	1227945	5400.001	51929.85	758810.5	411804.1		1222545
26	المحوطة من طبر شيخ عمار	2183977	102141.2	505496	1242921	333418.2		2081836
28	الدلكة والرملة	1510820	27112.05	87588.09	932236.4	463883.6		1483708
29	احيمر عتيوي الجنوبي الشرقي	989516.1	2416.212	220469.9	691350.9	75279.08		987099.9
30	رمل ال شبل	398272.3	19512.31	83693	243226.1	51840.89		378760
31	الشويلة الجنوبية	2506355	126740.9	424455.4	732336.2	1188344	34478.71	2379614
32	الدعارية الشرقية	2270286	36918.69	323057.4	1652928	257381.7		2233367
33	احيمر عتيوي الجنوبي الغربي	453981.6	9033.306	157227.4	267665	20055.93		444948.3
34	نعيشة ال شبل	1303921	863.6837	136682.2	698635.7	467739.2		1303057
35	ام سباع	1694511	7747.87	68077.29	1040260	549421.9	29004.28	1686763
36	الشويلة وام صخرة	1869748	261082.3	517148.2	692770.3	394527.1	4220.175	1608666
37	الشويلة	1977351	24514.22	291845.9	1350242	310132.5	616.2132	1952837
38	الشويلة الوسطى	3817681	3208.521	185910.9	2895307	702793.8	30461.12	3814473
39	هور صليبي الجنوبي	20327275	1985992	6247903	7156132	4874658	62589.63	18341283
40	الطرمة	237574	79322.33	114780.5	42740.21	730.9577		158251.7
45	المشاركة	1131591	7607.75	173019.6	572766.7	372524.2	5673.11	1123984
47	احيمر ١٨	1500099	576.3421	66469.13	581488.7	849270.8	2293.69	1499522
48	العنينية	267819.6	4890.401	37373.46	195566.1	29989.63		262929.2
49	ام بزونة ال بندر من ام بزونة الشرقية	1560201		76457.42	1080622	403120.8		1560201

53	الشاطي من طبر عمار	590569.1	2598.422	215472.6	304233.8	68264.29		587970.7
55	احيمر ١٢	735073.4	48610.25	175519.7	356993.1	153950.4		686463.2
56	ام نعاج	1728090	263271.2	279380.9	709505.7	475932.4		1464819
57	احيمر عتيوي الجنوبي الشمالي	1275173	28000.48	551997.3	689112.4	6062.805		1247172
58	الدعارية الغربية	1134207	6763.359	151627.9	561642.4	414166.5	6.652635	1127443
59	احيمر عتيوي ام الهوش	2502066	7883.909	505026.1	1543451	445096.2	609.5603	2494183
60	العكرة	1564924	68650.47	272170.7	459904.3	735277.9	28920.37	1496273
61	العاصية والجلادية	2286193	26568.02	431002.5	890029.8	917671.1	20921.79	2259625
62	الجلادية	1925002	155220.5	419407.3	653485.7	689689.2	7199.063	1769781
63	ام عصافير	2629847	218412	703995.4	1234813	472626.7		2411435
64	الجلادية الجنوبية	6680869	596682.3	1493301	2502687	2053035	35163.04	6084187
65	المحوطة وام حلانة	3430326	776501.8	953068.4	950413.3	736127.9	14214.89	2653824
المجموع		1975842	105804.3	386133	956597.5	531417.2	15139.28	1881580

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

ملحق (10) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات ناحية القادسية للموسم الخريف(2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	رمل ام بزونة	421332.9	1597.313	73.47194			1670.785
2	بساتين ام البط الغربية	243262.3	270280	144136.9	78171.09		492588.1
3	الغزالية والجبلانية من ام البط الشرقية	1552782	344290.3				344290.3
4	الكفاصة والخزارة من ام البط الشرقية	1206182	514878.5	35886.08			550764.5
5	الثلث والشاطئ من ام البط الشرقية	901455.5	249000	12527.84			261527.8
6	اراضي ام رغلة السيد علوان	2548378	671206	237640.7	32448.41		941295.1
7	بساتين ام رغلة سيد علوان	604679.5	433222.4	3355.403			436577.8
8	القسم الشمالي من ام بردية الغربية	488288.2	275273.6				275273.6
9	القسم الجنوبي من ام بردية الغربية	670141.7	209508.8	6266.133			215774.9
10	ام بردية الشرقية	506805.7	371062.6	23145.66	80.12869		394288.4
11	بساتين العجزانة	869463.6	558418	13513.1			571931.1
12	اراضي العجزانية	858246.1	90114.14				90114.14
13	جويحة	1123417	377974.5	19180.1	1723.808		398878.4
14	ام رغلة كصاد	721832.1	1452896	28944.16			1481840
15	اخو شايعة من طبر شيخ عمار	57622.8	658860.6	295917.1			954777.7
16	رمل سيد نور	1755685	1027950	125634	8203.763		1161788
17	ام دوالي من ام البط الغربية	286910.3	863146.6	282160.3	108888.2		1254195
18	ام عجاريج من ام البط الغربية	243761.5	247258.5	245912.8	157316.1	22666.51	673153.9
19	ام بزونة الشرقية	932408.6	889252.6	523055.4	154504.4	10027.09	1576840
20	قصبة ناحية القادسية	366030.2	47892.55	11285.74			59178.29

الملاحـــق...

299991			23903.35	276087.6	864655.4	بساتين المرانة الشرقية	21
144850.5				144850.5	1031339	اراضي المرانة الشرقية	22
267612		46.76913	21911.36	245653.9	1791783	جزرة العبودة	23
363025.4			12827.03	350198.3	1704112	الاحيمر	24
1010437		106475.6	378472.4	525488.7	217886.6	احيمر عويلجة	25
1046634		5469.143	388848.2	652316.3	1136670	المحوطة من طبر شيخ عمار	26
1301757		33330.73	378348.4	890077.5	209063.5	الدلكة والرملة	28
561683			4748.287	556934.7	426565.6	احيمر عتيوي الجنوبي الشرقي	29
307943.9		11857.7	112493.7	183592.5	90328.42	رمل ال شبل	30
47970				47970	2458385	الشويلة الجنوبية	31
1177203			101039	1076164	1093745	الدعارية الشرقية	32
232891.4			6291.452	226599.9	221090.2	احيمر عتيوي الجنوبي الغربي	33
874181.8			93619.97	780561.8	429739	نعيشة ال شبل	34
44458.38			15007.84	29450.54	1650053	ام سباع	35
430724.2		16551.87	94830.08	319342.3	1439024	الشويلة وام صخرة	36
1318587		6183.769	220837.3	1091566	658764	الشويلة	37
2949153		33246.22	441537.9	2474369	868528	الشويلة الوسطى	38
898737.6		12716.09	176457	709564.6	19431222	هور صليبي الجنوبي	39
10782.75		369.6823	3187.316	7225.756	226915.9	الطرمة	40
238812				238812	894796.1	المشاركة	45
616478		2723.689	116591	497163.3	883620.6	احيمر ١٨	47
141486.5			9743.4	131743.1	127145.6	العنينية	48
1542367		249584.1	751005.5	541777.6	17541.17	ام بزونة ال بندر من ام بزونة الشرقية	49
343684.3			63433.18	280251.1	246341.4	الشاطي من طبر عمار	53

الملاحـــق.....................................

55	احيمر ١٢	357485.6	269373.5	93263.03	14744.33		377380.8
56	ام نعاج	782848.6	803706.5	138716.3	3059.969		945482.7
57	احيمر عتيوي الجنوبي الشمالي	432209.7	760397.6	80183.81	2568.517		843149.9
58	الدعارية الغربية	521905.8	569569.9	42731.04			612300.9
59	احيمر عتيوي ام الهوش	832307.3	1490703	161550.1	17505.55		1669759
60	العكرة	1546747	18176.31				18176.31
61	العاصية والجلادية	1840012	423536.2	22645.24			446181.5
62	الجلادية	1878173	46828.68				46828.68
63	ام عصافير	2628719	1214.947				1214.947
64	الجلادية الجنوبية	6042635	627278.1	19939.34			647217.5
65	المحوطة وام حلانة	3368319	61391.04	616.2132			62007.25
المجموع		1358352	489164	130074.2	44073.74	16346.8	617779.9

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

الملاحـــق.......................................

ملحق (11) مساحات التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء الكوفة لربيع (2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	بساتين واراضي الكريشات الشمالية	2149354	1854189	235594.9	45848.31	13623.01	98.98336	295165.2
2	بساتين واراضي الكريشات الجنوبية	1254441	1096230	134318	20561.42	3332.04		158211.4
3	جزيرة البو شخير والسيد علي	222486.2	76371.78	91233.19	49723.02	5158.206		146114.4
4	بساتين ام الذهب	583050.9	233856.8	256005	85619.59	7569.446		349194
5	كري سعدة	2496715	1716945	649237.6	117961.3	11671.06	900.0001	779769.9
7	بساتين واراضي السهيلية الجنوبية	2150235	1592890	417668.7	129721.7	9954.351		557344.8
8	دور الكوفة القديمة	274584.5	240128.8	28973.98	5481.707			34455.69
9	دور محلة الجديدة المستثناة	673140.1	598530.4	63023.41	11586.27			74609.68
10	دور محلة السراي الجنوبية	968677.1	930953.1	30963.81	6760.155			37723.97
11	دور محلة السراي الشمالية	288497.6	227187.1	53579.05	7731.435			61310.49
12	جزرة النقيب والبو شيخ مشهد	557398.5	35254.45	228450.1	283979.4	9714.482		522144.1
13	اراضي وبساتين البو ماضي	1972842	721347.5	652816.7	463787.8	134313.9	576.3421	1251495
14	بساتين واراضي السهيلية الشمالية	2334375	1303636	683512.8	296786.6	50439.82		1030739
15	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الجنوبي	1357893	824975.8	425593.4	96763.92	10560.08		532917.4
16	بساتين علوة الفحل جانب الايمن الشمالي	7533192	2906229	2963556	1309549	329548.9	24308.75	4626963
18	بساتين علوة الفحل جانب الايمن الغربي	13197814	10161708	2259101	661210.1	110776.8	5017.214	3036105
19	بساتين واراضي البو ماضي والتواجي	2325121	954803.4	848981.6	484755.8	36579.75		1370317
20	بساتين واراضي البو حداري الشمالية	2271418	304071.7	1329881	578894.5	57671.07	900.0001	1967347
21	بساتين واراضي البراكية الشمالية	2936099	1188408	1096973	588485.8	58587.79	3645.054	1747691
22	بساتين واراضي البراكية الجنوبية	3649073	1820285	1170706	598325.8	53036.07	6720.523	1828788

الملاحـــق.....................................

4078977	157707.7	1090278	1378053	1452938	937465.4	5016442	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايسر	23
1475195		49918.27	433877.7	991398.8	869802.4	2344997	بساتين واراضي البو حداري الجنوبية	24
2942334	58469.51	740436.6	909693.7	1233734	1266816	4209150	بساتين واراضي البو حداري الشرقية	25
876724.5	80095.19	169981.5	208144	418503.8	1042299	1919024	بساتين واراضي البو ماضي الوسطى	26
723219.2	576.3436	47695.36	235226.9	439720.5	1562615	2285834	كريزان وام الجلة الشمالية	26.1
363228.2	16947.14	114944.7	144713	86623.41	230533.9	593762.1	اراضي وبساتين شاطئ البو نعمان	27
1343175		36757.04	376487.1	929930.9	177676.3	1520851	كريزان وام الجلة الجنوبية	27.1
1399055	100805.2	739440.9	397353.8	161454.7	73661.32	1472716	اراضي وبساتين مالحة البو نعمان	28
748779	13898.83	122218.3	160184.8	452477.1	1118160	1866939	نفاخ البو حداري	28.1
1378826	576.3421	128737.5	622879.5	626633.1	404168.8	1782995	اراضي وبساتين البو شيخ مشهد	29
1809526	5481.715	131370.1	831439.2	841235.1	144922.5	1954449	اراضي وبساتين الزرفات	30
1079281	616.2094	69187.51	447921.6	561555.4	197856.9	1277138	اراضي وبساتين الجعافرة الشمالية	31
1405396		20231.4	619353.1	765811.9	172828	1578224	اراضي وبساتين الجعافرة الجنوبية	32
1077611	6779.479	19198.21	321075.3	730558.1	295410.6	1373022	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الشمالية	33
1163548		38606.27	495863.9	629077.4	76414.53	1239962	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الوسطى	34
1201719		145532.4	484059.6	572127.1	81395.76	1283115	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الجنوبية	35
1926869	17932.87	425288.1	991322.4	492326	181455.5	2108325	اراضي وبساتين خرخيت	36
5773412	88789.49	1409487	2205231	2069905	1506150	7279562	الحواتم	63
3304230	31088.55	455059.6	1226849	1591233	1036668	4340898	اراضي ام منينة	87
3186812	8722.128	296723.2	1211597	1669770	711220.6	3898033	الزركة	88
1441658	27419.72	198711.9	488621.5	758429.6	1021888	2463546	المجموع	

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

الملاحـــق..

ملحق (12) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء الكوفة لمواسم (ربيع- 2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	بساتين واراضي الكريشات الشمالية	1231275	644724.7	270403.9	2950.458		918079.1
2	بساتين واراضي الكريشات الجنوبية	85351.03	478443.1	651672.7	38582.31		1168698
3	جزيرة البو شخير والسيد علي	75332.67	122931.7	23605.64	616.2081		147153.5
4	بساتين ام الذهب	326201	177811.1	78275.45	763.2976		256849.8
5	كري سعدة	1573572	718031.1	204435	616.2086		923082.3
7	بساتين واراضي السهيلية الجنوبية	1579417	458136.1	111453.2	1228.854		570818.1
8	دور الكوفة القديمة	263387.5	11196.98				11196.98
9	دور محلة الجديدة المستثناة	639871.7	32454.31	814.1423			33268.46
10	دور محلة السراي الجنوبية	743782.1	194934.3	29960.71			224895
11	دور محلة السراي الشمالية	196502.7	88960.47	3034.412			91994.88
12	جزرة النقيب والبو شيخ مشهد	98119.78	450386.1	8892.621			459278.7
13	اراضي وبساتين البو ماضي	821611.6	834362.4	283610.6	32902.54		1150876
14	بساتين واراضي السهيلية الشمالية	426903.5	1399197	508274.2			1907471
15	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الجنوبي	602483.1	645533.9	108523.3	1352.941		755410.1
16	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الشمالي	2448471	3970353	1105198	8574.176		5084125
18	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايمن الغربي	9311514	3120891	757046.4	9023.905		3886961
19	بساتين واراضي البو ماضي والتواجي	1152645	1096149	76326.32			1172475
20	بساتين واراضي البو حداري الشمالية	364282.5	1728017	177903.6	1214.862		1907136
21	بساتين واراضي البراكية الشمالية	1452380	1223984	258383.7	1351.565		1483719
22	بساتين واراضي البراكية الجنوبية	2684680	857652.5	106164.1	576.3421		964393

23	بساتين واراضي علوة الفحل جانب الايسر والنفاخ	1361124	1865550	1712908	78224.19		3656682
24	بساتين واراضي البو حداري الجنوبية	1014999	1205187	124128.2	683.5535		1329999
25	بساتين واراضي البو حداري الشرقية	2281031	1504752	420278	2933.969		1927964
26	بساتين واراضي البو ماضي الوسطى	1019010	495222.6	404016.3			899239
26.1	كريزان وام الجلة الشمالية	1601089	400167.8	281815.1	616.2062		682599.1
27	اراضي وبساتين شاطئ البو نعمان	274190.4	200348.2	117994.6	1228.853		319571.7
27.1	كريزان وام الجلة الجنوبية	245039.7	1134358	137769.1	3684.602		1275812
28	اراضي وبساتين مالحة البو نعمان	106357.1	406111.9	840114.7	120879.6		1367106
28.1	نفاخ البو حداري	1273903	361083.8	229433.2	2211.224		592728.2
29	اراضي وبساتين البو شيخ مشهد	639748.6	892654.8	240342.7	9869.416		1142867
30	اراضي وبساتين الزرفات	511008.5	1286783	145507.6	11095.79		1443386
31	اراضي وبساتين الجعافرة الشمالية	622328.9	635629.6	17498.62	900.0001		654028.2
32	اراضي وبساتين الجعافرة الجنوبية	436573.4	1128117	12818.96	576.3421		1141513
33	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الشمالية	596118.5	747178.2	29238.33			776416.6
34	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الوسطى	136585	1003369	98955.39			1102324
35	اراضي وبساتين كطعة ال عيسى الجنوبية	219703.8	898202	89816.98	75873.86		1063893
36	اراضي وبساتين خرخيت	420011.1	1276974	314187.1	97038.42		1688199
63	الحواتم	2972359	2967252	1236836	106296.4		4310384
87	اراضي ام منينة	1639062	1857352	782464.7	60355.09		2700172
88	الزركة	1637336	1992394	268879.2			2261273
المجموع		1127134	1012821	314589.2	23180.04		1336351

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

ملحق (13) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المناذرة لمواسم (ربيع- 2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
3	حصوة الخورنق	14542255	10152532	2920335	1038001	405426	25961	4389723
10	اراضي وبساتين المحجرة	7331800	3406411	2294781	1240211	383788.1	6608.89	3925388
12	قصبة المناذرة	1224892	678182.3	379526.4	157759.3	9423.861		546709.6
36	المحاجير الشرقية	2411446	240360	1013185	1046912	107248.8	3740.164	2171086
37	المحاجير الغربية	3346408	355182.5	1277683	1199460	477966	36116.62	2991226
38	شليج	2284001	211413.9	715641.6	1116386	229525.6	11034.32	2072587
39	اراضي وبساتين الجزرة والجزار	675684.3	57557.89	194793	258568.7	164764.8		618126.4
49	جزرة النجاترة	489288.5	56209.2	209900.5	216506	6672.872		433079.4
54	كشخيل الدخلاني	1229577	306704.4	426371.3	330226	155878.5	10396.76	922872.6
55	اراضي وبساتين مالحة الشبانات	5869755	529291.6	1212566	1844552	2199637	83708.3	5340463
56	كشخيل البراني	1774220	166161	552197.4	626893.7	408720.1	20247.47	1608059
59	اراضي وبساتين خرخيت	1355891	56594.39	442408.8	620817.6	233037.6	3032.405	1299297
68	مالحة ال فتلة	3116555	471390	487654.1	734640.4	1298060	124810.8	2645165
69	مالحة حاج كاظم	2502119	178024.3	342941.3	796341.2	1070937	113875.1	2324095
المجموع		3439564	1204715	890713.1	801948.2	510791.9	39957.43	2234848

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8.

ملحق (14) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المناذرة لمواسم (ربيع- 2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
3	حصوة الخورنق	13503581	935566.3	105210.1			1040776
10	اراضي وبساتين المحجرة	4657907	2268663	399838.6	5125.298		2673627
12	قصبة المناذرة	833560	371466.2	19865.64			391331.9
36	المحاجير الشرقية	512951.3	1643841	249804.8	4849.152		1898495
37	المحاجير الغربية	725084.1	1692784	519011.7	409580.1		2621375
38	شليج	299746.5	1258894	567073	158980.2		1984947
39	اراضي وبساتين الجزرة والجزار	174165	382707.2	118812.2			501519.4
49	جزرة النجاترة	105793.1	309000.9	74494.54			383495.4
54	كشخيل الدخلاني	547241.8	407990.5	195117.2	79430.21		682537.9
55	اراضي وبساتين مالحة الشبانات	819321.6	1725007	2825658	499541.6		5050207
56	كشخيل البراني	364761	885803.2	500032.4	22598.85		1408434
59	اراضي وبساتين خرخيت	158483.6	772277.1	299327	125392.6		1196997
68	مالحة ال فتلة	692809.6	768169.4	1466146	189430.3		2423746
69	مالحة حاج كاظم	185319.7	735797.5	1207768	371681.2		2315247
المجموع		1684338	1011283	610582.8	186661		1755195

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

ملحق (15) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات ناحية الحيرة لمواسم (ربيع- 2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
13	بساتين البركات	3182033	1603852	813832.3	653296.3	104475.6	6577.319	6364080
17	بساتين ضمنة الرويطات	1016651	80580.66	389105.2	371896.4	169951.2	5117.141	2033318
22	بساتين ضمنة الخرابة والقطر	3807302	1373706	1115147	1013447	290269.3	14732.78	7614627
30	بساتين ضمنة المليوية	639008.4	148031.6	226552	214744.2	49385.62	294.9672	1278047
32	بساتين ضمنة المليوية والعجم	1202937	294144	321592.9	253632.8	322481.3	11086.28	2405907
34	ضمنة الرويطات الشمالية	1101275	376788.5	275104.3	345367.6	103114.3	899.9971	2202583
41	منبطح اللهيبات	1328895	30941.58	174826.3	626232.6	492933.7	3960.844	2657831
44	ضمنة العجد والحجامة	2204645	1146988	269347.2	234695.1	507511.2	46103.58	4409335
45	ضمنة التركية	1147897	326152.8	168251.8	350500.4	299971.4	3020.403	2295838
46	ضمنة الشاهرية	499222.6	194339.7	138822.8	88052.21	77293.42	714.4437	998491.1
50	المجايل والرملة والشورلية من جحات	3219406	20972.71	229122.5	739323.2	1971394	258593.6	6438862
51	منبطح	397267.8	71177.16	30201.9	81807.86	203909.7	10171.17	794586.5
52	اراضي وبساتين الطرة	2417173		85654.7	727244.8	1425774	178500	4834398
53	البو خريف	1101900	13336.25	128335.7	350537.9	432267.3	177422.8	2203853
57	بساتين الشاهرية	1820511	17451.14	310592.1	702117.5	776161.2	14188.93	3641079
58	الرميلة	1770333	900.0001	79724.36	594231.2	1036469	59007.93	3540724
62	ثلث ال شطنان	447222.1		27711.26	168901.3	249761.8	847.7897	894506.3
63	الطفرة والكص	2244372	212724.4	550256.8	533835.6	777419.9	170135.6	4488807
67	الرميلة الجنوبية	1786783	10530.9	210211.8	864788.7	691757.5	9493.962	3573633
المجموع		1649202	348389.3	291810.1	469192.2	525384.3	51098.4	3298448

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

ملحق (16) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات ناحية الحيرة لمواسم (ربيع- 2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
13	بساتين البركات	2404236	701428.1	78021.47			779449.5
17	بساتين ضمنة الرويطات	155211.2	790341.3	70828.27			861169.6
22	بساتين ضمنة الخرابة والقطر	1488377	2131704	187221.5			2318925
30	بساتين ضمنة المليوية	386544	246395.3	6048.978			252444.2
32	بساتين ضمنة المليوية والعجم	163362.8	660959.8	373723.7	4890.955		1039574
34	ضمنة الرويطات الشمالية	579805.3	457371.3	64704.22			522075.5
41	منبطح اللهيبات	35253.53	707804.4	572124.6	14166.79		1294096
44	ضمنة العجد والحجامة	871089.3	443858.9	851026.8	38670.37		1333556
45	ضمنة التركية	83805.48	519310.6	514774.9	30005.76		1064091
46	ضمنة الشاهرية	94037.94	214708.1	187355.5	3121.023		405184.6
50	المجايل والرملة والشورلية	13181.73	593349.3	2140001	469934.7	2938.919	3206224
51	منبطح	58550.02	144146	189218.3	5353.491		338717.8
52	اراضي وبساتين الطرة	84076.07	990034.2	1290350	52772.14		2333156
53	البو خريف	119.6284	337946	638243.7	125590.7		1101780
57	بساتين الشاهرية	48445.19	787434.1	945346.9	38665.38		1771446
58	الرميلة	616.2191	486261.2	1230784	53054.44		1770100
62	ثلث ال شطنان		93141.7	311540.4	42540.02		447222.1
63	الطفرة والكص	232761.6	739830.8	1122736	149043.8		2011611
67	الرميلة الجنوبية	60695.82	429399	904828.8	391459.8		1725688
المجموع		375565	603969.7	614677.9	101376.4	2938.919	1293501

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

الملاحـــق.......................................

ملحق(17) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المشخاب لمواسم (ربيع- 2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	الصدور الشمالية من نهر السوارية واراضي ال شيخ محسن	424558.2	317866.5	78416.96	21896.03	6378.687		106691.7
2	الوسادة ونهر فرعون من الدبينية	307264	282874.9	22872.88	1516.212			24389.1
3	الصدور الجنوبية من نهر الدبينية	919325	367563.9	391488.1	149114.1	11158.87		551761.1
4	الزبيدية من نهر الدبينية	484003.9	69148.77	107083	98306.83	208831.5	633.7806	414855.1
5	جويحة من السوارية	398405.6	329240.4	45391.44	21338.6	2435.118		69165.16
6	ام اللوثات من الدبينية	567094.6	11192.73	167238.4	155906.3	221456.8	11300.42	555901.9
7	شويلة مزهر من السوارية	878354.8	110662.1	234596.4	404018.2	129078.2		767692.7
8	الهادلية من الدبينية	793516	11431.77	133457.2	367393.6	280189.2	1044.266	782084.3
9	مجيهلة الشرقية	1319640	318931.3	521375.9	333505.5	145827.2		1000709
10	مجيهلة الغربية	1812575	16336.22	429587.9	924321.5	434110.2	8218.91	1796239
11	النوفانية من الدبينية	402668.9	102262.5	188527.6	56129.95	55618.1	130.735	300406.4
12	ام عريف الشرقية	793099.4	10787.28	317766.6	276553.3	175940.2	12052.09	782312.1
13	قصبة المشخاب	204832.4	178444.3	26388.14				26388.14
14	الجفلاوية	2403645	826467.3	547604.2	662972.4	363514.4	3086.582	1577178
17	راك الحصوة	2523870	74743.22	689652.8	804539.8	953398.8	1534.939	2449126
18	سوارية اليسار وال كيم	833781	790076.2	39204.86	4500			43704.86
19	الجزرة	866199	368547.9	313214.3	110670.3	73766.52		497651.1
20	شويلة الفيادة من السوارية	886726.5	15678.18	185275.7	455709.3	228848.5	1214.815	871048.3
22	ام عريف الغربية	2170253	28900.4	433038.4	994561.6	706062.4	7690.19	2141353
23	الجلادية	720781.1	152467	302077.9	220365	45871.1		568314
25	جاير ال فرعون	1747980	864716.8	317610.1	358086.3	205040.1	2526.947	883263.4
26	العيلة والكوثرية	2384416	109779.9	650777.7	653302.5	842196.4	128360	2274637
27	الجزرة وام الليرة	2254946	588424.9	512145.2	317729.2	764555.1	72091.39	1666521
27.1	طبر مهدي العسل	1084950	9395.753	76493.15	157000.9	778537.4	63522.35	1075554

الملاحـــق.......................................

1868540	125474.5	1270461	361522	111081.6	22134.84	1890674	كص المراشدة وام صخرة	28
2365556	44400.34	1264885	901465.4	154805.8	3936.527	2369493	الشاطئ الجنوبي كص الحجيمية	29
1015929	4732.645	386506.3	340364.7	284325.6	37905.49	1053835	العظامية والعبطانية	30
811237.2	12021.63	446065.9	210583.2	142566.5	6013.495	817250.7	اراضي وبساتين الفيادة الابياشي	31
4565114	58015.42	1540628	903201.8	2063270	1626843	6191957	الجاير وام خشم	32
2382626	34303.69	1119042	787540	441740.2	46829.46	2429455	الشاطئ الشمالي والطفرة	33
5447933	478278.3	2697415	1208643	1063596	1420885	6868818	الشرش والمالحة	34
4027326	501396.7	2053135	835125.4	637668.4	254559.3	4281885	ام هلج	35
1546210	56999.4	901073.5	366677.1	221460.4	14699.17	1560910	هور الكليبي	36
1810614	14674.09	851195.9	581165	363579.1	34288.95	1844903	هور نعيم وابو صفير	37
2432186	73157	1278151	589861	491017.4	85062.57	2517249	هور نعيم وابو ذهب	38
804212.4	69097.33	531959.9	109338.8	93816.34	7346.504	811558.9	مشرك هور نعيم	39
3552793	473746.5	2133684	680081.2	265281.9	188708.9	3741502	هور نعيم الدلكة	41
3348369	32729.45	1150663	1120742	1044235	260433.3	3608803	اراضي طبر سيد نور	44
996381.2		213625.3	486201.3	296554.6	427467.7	1423849	بريهي	45
1236831	111604.9	618818.1	342319.4	164088.1	6300.001	1243131	النفاخية	46
2322159	311556.6	1191437	523061.6	296104	7192.108	2329351	الجباب	47
645025.4	1232.426	296979.1	289068.6	57745.23	49.09977	645074.5	ام عردة ال كيم	48
2998222	149445.7	1050991	1077405	720380.5	41192.96	3039415	ام عردة ال سيد حمود	49
1550774	11206.77	445900.7	597020.7	496645.7	18748.28	1569522	ام عردة ال سيد حسون	50
1476454	141946.3	780498.4	354557.6	199451.8	127655.7	1604110	الجاير والحمامية	50.1
1187371	22793.13	417081.5	447663.6	299832.5	34440.17	1221811	الحداوية والشاطي	51
808141.9	74922.84	445496.8	197413.2	90309.03	34717.85	842859.7	المخرمش	52
1064364	1214.82	464377.9	383273.9	215497.5	41374.95	1105739	جاير ال فرعون الشمالي	53
933815.3	24720.26	490249.7	278763.3	140082.1	3316.213	937131.6	اراضي الجماعة	53.1
2771155	103625.1	1256446	817561.6	593522.2	165112.3	2936267	الطبارة من الجلادية	54
1503926	83248.8	679352.8	455919.5	353598.8	217463.1	1721389	المجموع	

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

ملحق(18) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات مركز قضاء المشخاب لمواسم (ربيع- 2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	الصدور الشمالية من نهر السوارية واراضي ال شيخ محسن	196871.8	133787.4	93290.89	608.0596		227686.4
2	الوسادة ونهر فرعون من الدبينية	303323.8	3940.132				3940.132
3	الصدور الجنوبية من نهر الدبينية	226568.8	456717.7	224277	11761.45		692756.2
4	الزبيدية من نهر الدبينية	25692.7	182507.5	139527.6	136276.2		458311.2
5	جويحة من السوارية	115895.4	128201.6	154300.5	8.159002		282510.2
6	ام اللوثات من الدبينية	18934.19	219901	257852.9	70221.74		547975.7
7	شويلة مزهر من السوارية	687.2952	207827.6	630747.7	39092.2		877667.5
8	الهادلية من الدبينية		82096.23	477761.3	233658.6		793516.1
9	مجيهلة الشرقية	59485.17	544839	684485.3	30830.46		1260155
10	مجيهلة الغربية	3480.235	405681.2	865471.8	538398.1		1809551
11	النوفانية من الدبينية	155666.1	129514.8	103689.3	13669.19		246873.3
12	ام عريف الشرقية	5870.339	292004.8	434644.9	60218.48		786868.2
13	قصبة المشخاب	191406.2	13426.17				13426.17
14	الجفلاوية	110573.3	714286.9	1341470	237315.3		2293072
17	راك الحصوة	117315.6	762921.5	880549.8	763082.6		2406554
18	سوارية اليسار وال كيم	721882.9	61636.13	50261.97			111898.1
19	الجزرة	13071.23	421831.2	378868.5	52428.09		853127.8
20	شويلة الفيادة من السوارية	2418.17	222112.9	559579.4	102928.4		884620.7
22	ام عريف الغربية	14705.07	460974	1407095	287721.2		2155790
23	الجلادية	4145.911	359550.9	350885.5	6198.71		716635.1
25	جاير ال فرعون	113814.7	370280.5	872276.7	391608.2		1634165
26	العيلة والكوثرية	136408	763489.9	1011954	472564.5		2248008
27	الجزرة وام الليرة	363052.3	657889	913352.5	320652.1		1891894
27.1	طبر مهدي العسل	32004.84	122235.9	371865.9	558842.9		1052945
28	كص المراشدة وام صخرة	616.2127	331924.4	1092135	465998.6		1890058
29	الشاطئ الجنوبي كص الحجيمية	1603.244	343691.6	1800817	223380.5		2367890

الملاحـــق.....................................

30	العظامية والعبطانية	22486	325953.9	554589.6	150805.1		1031349
31	اراضي وبساتين الفيادة الابياشي	5878.658	238092.8	470981.2	102298.1		811372.1
32	الجاير وام خشم	3690611	1201460	1115424	184462.2		2501346
33	الشاطئ الشمالي والطفرة	39462.3	897670.8	1406718	85603.42		2389993
34	الشرش والمالحة	2338457	2197079	2259804	71774.59		4528658
35	ام هلج	367303.1	1113732	2318788	481016.1		3913536
36	هور الكليبي	58532.66	378713.6	919979.4	203683.8		1502377
37	هور نعيم وابو صفير	51470.24	540443.6	1071204	181785.2		1793433
38	هور نعيم وابو ذهب	36474.13	466073.9	1320778	693922.9		2480775
39	مشرك هور نعيم	16756.31	136932.9	265460.5	392409.2		794802.6
41	هور نعيم الدلكة	303663.7	594203.1	1825478	1017718		3437399
44	اراضي طبر سيد نور	218773.3	1040439	1829734	519856.2		3390029
45	بريهي	323429	285126	770027.6	45266.21		1100420
46	النفاخية		211491.3	419951.5	608379.2	3308.487	1243131
47	الجباب		308178.3	570459.6	1391594	59119.65	2329351
48	ام عردة ال كيم		46263.83	322754.3	276056.3		645074.5
49	ام عردة ال سيد حمود	5956.174	676979.6	1115569	1208224	33483.4	3034257
50	ام عردة ال سيد حسون	1232.434	555210.8	784070.5	229330.7		1568612
50.1	الجاير والحمامية	208035.4	459041.2	616069	320502.4		1395613
51	الحداوية والشاطي	34532.87	428870.4	590736	166867.9		1186474
52	المخرمش	53667.09	213227.5	362079.2	213885.9		789192.6
53	جاير ال فرعون الشمالي	29730.12	398958.8	658288.4	18761.77		1076009
53.1	اراضي الجماعة		167963.4	498646	270522.1		937131.5
54	الطبارة من الجلادية	108394.7	773791.2	1526392	527689		2827873
	المجموع	241118.7	440983.3	806065.5	305954.9	31970.51	1504322

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

الملاحـــق.....................................

ملحق (19) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات ناحية القادسية لمواسم (ربيع- 2020)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	مساحة المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	رمل ام بزونة	423003.7	420.6161	33359.42	99120.66	253840.8	36262.21	422583.1
2	بساتين ام البط الغربية	735850.3		63445.03	160852.5	460106.1	51446.74	735850.3
3	الغزالية والجبلانية من ام البط الشرقية	1897072	81588.6	681480.3	582688.9	537595.1	13719.09	1815483
4	الكفاصة والخزارة من ام البط الشرقية	1756946	64841.46	356260.9	260478.7	957916.6	117448.8	1692105
5	الثلث والشاطئ من ام البط الشرقية	1162983	27937.13	255765.2	325614.5	528209.7	25456.73	1135046
6	اراضي ام رغلة السيد علوان	3489584	25785.49	581079.8	806171.9	1879701	196845.7	3463799
7	بساتين ام رغلة سيد علوان	1041257	66522.08	398849.8	203102.2	371550.7	1232.425	974735.2
8	القسم الشمالي من ام بردية الغربية	763561.8	49266.61	228871.8	314642.9	170780.5		714295.2
9	القسم الجنوبي من ام بردية الغربية	885916.6	48946.36	224995.5	315472.6	296502.2		836970.3
10	ام بردية الشرقية	901094.1	43560.62	302121.1	425996.9	129415.5		857533.5
11	بساتين العجزانة	1441395	164636.7	472098.3	573419.3	231240.3		1276758
12	اراضي العجزانية	946471.3	15930.1	350027.5	254669.4	316730	9114.272	930541.2
13	جويحة	1520493	7452.896	372156.5	563546.5	552262.9	25074.38	1513040
14	ام رغلة كصاد	2203794	18711.2	496712.9	1027938	655810.2	4622.26	2185083
15	اخو شايعة من طبر شيخ عمار	1012400	1214.869	123770.1	216669.3	597493.4	73252.74	1011186
16	رمل سيد نور	2917474	34228.68	314694.8	681125.3	1627026	260399.1	2883245
17	ام دوالي من ام البط الغربية	1541105	2403.46	175098.9	343155.6	896190.5	124257.1	1538702
18	ام عجاريج من ام البط الغربية	916915.3	1587.507	88826.57	204863.6	481566.2	140071.4	915327.8
19	ام بزونة الشرقية	2509502	28937.04	324285.6	1014534	1047491	94254.76	2480565
20	قصبة ناحية القادسية	425208.5		29651.23	57456.69	327147.3	10953.26	425208.5

الملاحـــق.....................................

1082322		129142.2	279513.4	673666.7	82323.94	1164646	بساتين المرانة الشرقية	21
1172302	224643	437786.8	307772.4	202100.2	3887.571	1176190	اراضي المرانة الشرقية	22
2056349	203332.9	1038729	505780.8	308506.3	3045.852	2059395	جزرة العبودة	23
2053495	145541.6	1159384	493941.9	254626.6	13642.37	2067137	الاحيمر	24
1203701	57155.43	811091.1	232050.6	103403.7	24226.29	1227927	احيمر عويلجة	25
2017855	42437.88	857055.8	695004.2	423356.7	166397.5	2184252	المحوطة من طبر شيخ عمار	26
1463131	327531.4	807790.1	234616.6	93192.47	47689.55	1510820	الدلكة والرملة	28
980349.6	616.2114	299687.1	424296.2	255750.2	9166.536	989516.1	احيمر عتيوي الجنوبي الشرقي	29
355841	25259.41	137893.7	81994.45	110693.4	42431.37	398272.3	رمل ال شبل	30
2228508	19655.38	744968.1	778187.1	685697.8	277846.9	2506355	الشويلة الجنوبية	31
2243185	5821.111	590758.9	1268042	378563.7	30847.72	2274033	الدعارية الشرقية	32
430579.4	15017.85	102660.1	179284.2	133617.2	23402.23	453981.6	احيمر عتيوي الجنوبي الغربي	33
1297180	86116.81	853658.6	209077.3	148327.1	6741.011	1303921	نعيشة ال شبل	34
1657224	156620.7	1070602	317230.4	112771.5	37286.72	1694511	ام سباع	35
1396051	37038.7	438614.2	470391	450007.6	473692	1869743	الشويلة وام صخرة	36
1924719	40430.67	1030634	442213	411441.2	52631.99	1977351	الشويلة	37
3799079	171917.7	2539197	700445.9	387519.4	18601.69	3817681	الشويلة الوسطى	38
18577633	22880.41	1551488	8019257	8984008	1751050	20328684	هور صليبي الجنوبي	39
237424.2		53359.11	170364.5	13700.61		237424.2	الطرمة	40
1105195	26069.94	518703.9	330445.1	229975.8	26702.43	1131897	المشاركة	45
1497853	142824.6	1095546	163137.4	96344.95	2245.283	1500099	احيمر ١٨	47
262019.9		85154.62	121068	55797.25	6489.497	268509.3	العنينية	48
1558275	306168.5	760983.1	363259.6	127864.2	900.0001	1559175	ام بزونة ال بندر من ام بزونة الشرقية	49
583299.8		113392.9	271031.4	198875.5	6940.28	590240.1	الشاطي من طبر عمار	53

55	احيمر ١٢	735502.5	81254.9	76639.5	116089	433040	28478.99	654247.6
56	ام نعاج	1728178	322411.8	284796.2	336224.3	700960.8	83785.22	1405767
57	احيمر عتيوي الجنوبي الشمالي	1275440	46511.25	367043.7	506130.4	300078.8	55675.48	1228928
58	الدعارية الغربية	1134207	39622.53	424831	527466.9	142286.3		1094584
59	احيمر عتيوي ام الهوش	2502066	28911.63	630085	1321089	515396.9	6584.391	2473155
60	العكرة	1564924	94661.83	277434.5	732849.7	454792.3	5185.397	1470262
61	العاصية والجلادية	2286193	95380.23	562075	694247.9	798783.8	135706.2	2190813
62	الجلادية	1925002	269905.4	590503.2	529741	488915.7	45936.42	1655096
63	ام عصافير	2629922	496991.7	1301364	739309.5	92256.77		2132930
64	الجلادية الجنوبية	6684183	822795.1	1722709	2499367	1590666	48644.91	5861388
65	المحوطة وام حلانة	3430326	1256802	1357147	694516.7	118661.5	3198.961	2173524
المجموع		1975995	141296.3	514690.7	621581	639685.4	81215.27	1842406

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

الملاحـــق.....................................

ملحق(20) مساحة التغطية النباتية الزراعية في مقاطعات ناحية القادسية لمواسم (ربيع- 2000)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	خالية الغطاء	غطاء منخفض	غطاء متوسط	غطاء عالي	غطاء عالي جداً	مجموع مساحة الغطاء النباتي
1	رمل ام بزونة		13209.26	188922.2	220872.2		423003.7
2	بساتين ام البط الغربية		90388.8	309483.8	335977.7		735850.4
3	الغزالية والجبلانية من ام البط الشرقية	139437.9	922527.9	786088.2	49017.92		1757634
4	الكفاصة والخزارة من ام البط الشرقية	154423.3	519377.1	831486.2	251659.8		1602523
5	الثلث والشاطئ من ام البط الشرقية	42549.28	520839.3	575114.5	24480.26		1120434
6	اراضي ام رغلة السيد علوان	174329.6	713573.6	1907466	694399.8		3315439
7	بساتين ام رغلة سيد علوان	223430.5	317883.7	343288.5	156654.7		817826.8
8	القسم الشمالي من ام بردية الغربية	94488.09	374763.2	282409.8	11900.8		669073.7
9	القسم الجنوبي من ام بردية الغربية	105630.7	297380.4	442425.3	40480.26		780285.9
10	ام بردية الشرقية	83129.64	438557	331701.8	47705.61		817964.3
11	بساتين العجزانة	345283.7	402835.8	550895.5	142379.6		1096111
12	اراضي العجزانية	163202.3	327645.3	325587.6	130036.1		783269
13	جويحة	9221.025	612240.6	512742.8	387074.2		1512058
14	ام رغلة كصاد	25421.2	770830.3	1209955	197539.7		2178325
15	اخو شايعة من طبر شيخ عمار	616.2119	202462.8	551438.5	257882.9		1011784
16	رمل سيد نور	28918.65	457299.9	1254075	1177180		2888555
17	ام دوالي من ام البط الغربية	22075.07	278321.5	1228.886	712780.4		992330.8
18	ام عجاريج من ام البط الغربية	526699.7	105385.7	247645.3	563884.3		916915.4
19	ام بزونة الشرقية	9475.208	403801.2	763349.4	1329080	3248.601	2499479
20	قصبة ناحية القادسية		30719.74	45519.97	348968.8		425208.5
21	بساتين المرانة الشرقية	150048	556888.4	280005	177705.1		1014598
22	اراضي المرانة الشرقية	7538.009	365143.3	723476.8	80031.88		1168652

2059395		575173.5	1062802	421420		جزرة العبودة	23
2050582		336735.4	1368098	345748.2	16555.14	الاحيمر	24
1176432	8617.385	766501.6	241871.7	159440.9	51393.23	احيمر عويلجة	25
2036180		552608.8	900187.8	583383.2	147199.3	المحوطة من طبر شيخ عمار	26
1459141		757810.9	507471.4	193859.1	51678.86	الدلكة والرملة	28
978070.8		6167.981	552149	419753.8	11354.61	احيمر عتيوي الجنوبي الشرقي	29
324308.2		15140.58	107578.5	201589.1	73964.1	رمل ال شبل	30
1912137		15120.82	818446.3	1078569	594218.7	الشويلة الجنوبية	31
1754360		173181.8	1027015	554163.1	517363.3	الدعارية الشرقية	32
413372.2			163591.3	249780.9	40609.34	احيمر عتيوي الجنوبي الغربي	33
1269830		792290.3	252744.7	224795.2	34090.62	نعيشة ال شبل	34
1676645		511692.8	974661.2	190291.2	17865.99	ام سباع	35
1446015	616.216	551481.1	447014.6	446902.7	423729.7	الشويلة وام صخرة	36
1908449		903426.5	585076	419946.3	68902.13	الشويلة	37
3756115		744725.1	2470109	541281.1	61565.65	الشويلة الوسطى	38
15687298		723588.5	5611844	9351866	4639157	هور صليبي الجنوبي	39
237523.4		128386.1	109096	41.35682		الطرمة	40
1104063		182597.3	470935.6	450529.8	28902.85	المشاركة	45
1498800	1803.938	1092007	291864.8	113124.1	1298.923	احيمر ١٨	47
257272.5		12439.26	183709.4	61123.78	10661.91	العنينية	48
1389217		33031.76	257351.8	1098833	171605.9	ام بزونة ال بندر من ام بزونة الشرقية	49
587301.4		100381.1	249994.6	236925.7	4980.455	الشاطي من طبر عمار	53
646814		260453.6	260451	125909.4	87710.25	احيمر ١٢	55
1412450		589562.1	366858.5	456028.9	315267.7	ام نعاج	56
1214390		56374.92	718414.3	439600.2	60849.93	احيمر عتيوي الجنوبي الشمالي	57
904199			392699.5	511499.5	230007.8	الدعارية الغربية	58
2266913		28493.65	899880.5	1338538	235153.9	احيمر عتيوي ام الهوش	59

الملاحـــق.......................................

60	**العكرة**	265913.9	1049615	249394.8			1299010
61	**العاصية والجلادية**	379043.2	1308108	591531.4	7510.716		1907150
62	**الجلادية**	761735.3	637415.5	480048.5	45802.51		1163266
63	**ام عصافير**	931383.6	1152808	545688.7			1698496
64	**الجلادية الجنوبية**	1481473	2708376	2373810	116838.9		5199026
65	**المحوطة وام حلانة**	1283129	1495838	624928.8	26430.39		2147197
المجموع		306093.7	677985.1	702211.4	342032.3	3571.535	1697613

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعدل معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.8

الملاحـــق.......................................